

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 2 日
Date of Application:

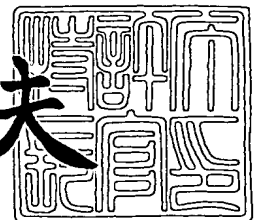
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 6 9 6 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 6 9 6 5]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0445601

【提出日】 平成15年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 鳥海 裕一

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 森田 晶

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示ドライバ及び電気光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の走査線と、所与の数のデータ線がその両側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極とを含む電気光学装置の前記複数のデータ線を駆動する表示ドライバであって、

前記複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に対応して階調データが供給される階調バスと、

第 1 のシフトクロックに基づき、第 1 のシフト方向にシフトスタート信号をシフトすると共に前記第 1 のシフト方向と反対の第 2 のシフト方向に第 1 の反対方向用シフトスタート信号をシフトし、前記第 1 又は第 2 のシフト方向のうち第 1 のシフト方向制御信号により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を出力する第 1 の双方向シフトレジスタと、

第 2 のシフトクロックに基づき、前記第 2 のシフト方向に前記シフトスタート信号をシフトすると共に前記第 1 のシフト方向に第 2 の反対方向用シフトスタート信号をシフトし、前記第 1 又は第 2 のシフト方向のうち第 2 のシフト方向制御信号により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を出力する第 2 の双方向シフトレジスタと、

通常駆動モード又はくし歯駆動モードを設定するための駆動モード設定レジスタと、

前記駆動モード設定レジスタの設定内容に応じて、前記第 2 の双方向シフトレジスタにおいて前記第 2 のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力、又は前記シフトスタート信号又を、前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号として出力する第 1 のシフトスタート信号切替回路と、

前記駆動モード設定レジスタの設定内容に応じて、前記第 1 の双方向シフトレジスタにおいて前記第 1 のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力、又は

前記シフトスタート信号又を、前記第2の反対方向用シフトスタート信号として出力する第2のシフトスタート信号切替回路と、

各フリップフロップが前記第1の双方向シフトレジスタの各段のシフト出力に基づいてデータ線に対応した前記階調データを保持する複数のフリップフロップを有する第1のデータラッチと、

各フリップフロップが前記第2の双方向シフトレジスタの各段のシフト出力に基づいてデータ線に対応した前記階調データを保持する複数のフリップフロップを有する第2のデータラッチと、

各データ出力部が前記第1又は第2のデータラッチのフリップフロップに保持された前記階調データに基づいて各データ線を駆動する複数のデータ出力部が、前記複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に対応して配置されるデータ線駆動回路とを含むことを特徴とする表示ドライバ。

【請求項2】 請求項1において、

前記駆動モード設定レジスタの設定内容に基づいて、前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力するシフト方向制御回路とを含み、

前記シフト方向制御回路は、

前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されているとき、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向が同じ方向となる前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力し、

前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されているとき、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向が互いに反対方向となる前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力することを特徴とする表示ドライバ。

【請求項3】 請求項2において、

前記第1及び第2の双方向シフトレジスタの各シフト方向を設定するためのシフト方向設定レジスタを含み、

前記シフト方向制御回路は、

前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されているとき、前記シフト方向設定レジスタの設定内容に対応して、前記第1及び第2の双方向

シフトレジスタのシフト方向が互いに反対方向となる前記第 1 及び第 2 のシフト方向制御信号を出力することを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記第 1 のシフトスタート信号切替回路は、

前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されている場合には、前記第 2 の双方向シフトレジスタにおいて前記第 2 のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力を前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号として出力し、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されている場合には、前記シフトスタート信号を前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号として出力し、

前記第 2 のシフトスタート信号切替回路は、

前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されている場合には、前記第 1 の双方向シフトレジスタにおいて前記第 1 のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力を前記第 2 の反対方向用シフトスタート信号として出力し、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されている場合には、前記シフトスタート信号を前記第 2 の反対方向用シフトスタート信号として出力することを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかにおいて、

前記データ線駆動回路は、

前記第 1 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいて前記電気光学装置の第 1 の辺側からデータ線を駆動し、前記第 2 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいて前記電気光学装置の前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺側からデータ線を駆動することを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、

くし歯駆動モードに設定されているとき、所与の基準クロックに基づいて前記第 1 及び第 2 のシフトクロックを生成するシフトクロック生成回路を含み、

前記第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタによるシフト動作期間は、前記第 1 及び第 2 のシフトクロックが互いに位相が反転する期間を含むことを特徴とする

表示ドライバ。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記シフトクロック生成回路は、

前記所与の基準クロックを分周して前記第 2 のシフトクロックを生成し、

前記第 1 の双方向シフトレジスタに前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号を取り込むための初段取込期間において所与のパルスを有し、前記初段取込期間経過後のデータ取込期間において前記第 2 のシフトクロックの位相を反転した位相を有する前記第 1 のシフトクロックを生成することを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記データ線が伸びる前記第 1 の辺から前記第 2 の辺への方向と、前記第 1 又は第 2 のシフト方向とが同じ方向であることを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記走査線が伸びる方向を長辺側とし、前記データ線が伸びる方向を短辺側とした場合に、前記電気光学装置の前記短辺側に沿って配置されていることを特徴とする表示ドライバ。

【請求項 10】 複数の走査線と、

所与の数のデータ線がその両側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、

前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、

前記スイッチング素子に接続された画素電極と、

前記複数のデータ線を駆動する請求項 1 乃至 9 のいずれか記載の表示ドライバと、

前記複数の走査線を走査する走査ドライバとを含むことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 11】 互いに対向する第 1 及び第 2 の辺を有し、複数の走査線と、所与の数のデータ線が前記第 1 及び第 2 の辺側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極と

を含む表示パネルと、

前記複数のデータ線を駆動する請求項 1 乃至 9 のいずれか記載の表示ドライバと、

前記複数の走査線を走査する走査ドライバとを含むことを特徴とする電気光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、表示ドライバ及び電気光学装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

液晶（Liquid Crystal Display：LCD）パネルに代表される表示パネル（広義には表示装置）は、携帯電話機や携帯型情報端末（Personal Digital Assistants：PDA）に実装される。特にLCDパネルは、他の表示パネルと比較して、より小型化、低消費電力化及び低コスト化を実現し、種々の電子機器に搭載されている。

【0 0 0 3】

LCDパネルでは、表示される画像の見易さを考慮して、ある一定サイズ以上のサイズが要求される。その一方で、電子機器に搭載された場合のLCDパネルの実装サイズをできるだけ小さくすることが望まれている。

【0 0 0 4】

このような実装サイズを小さくすることができるLCDパネルとして、いわゆるくし歯配線されたLCDパネルがある。

【0 0 0 5】

LCDパネルの実装サイズを小さくするために、LCDパネルの走査線を駆動する走査ドライバと該LCDパネルとの配線の領域を狭くしたり、LCDパネルのデータ線を駆動する表示ドライバと該LCDパネルとの配線の領域を狭くすることが有効である。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 5 6 6 5 4 号公報

【0 0 0 7】**【発明が解決しようとする課題】**

くし歯配線された L C D パネルの互いに対向する辺から、表示ドライバが該 L C D パネルのデータ線を駆動する場合、通常の L C D パネルではデータ線が並ぶ順序に対応して供給されていた階調データの順序を変更する必要が生ずる。

【0 0 0 8】

従来の表示ドライバでは各データ線に対応して供給される階調データの順序を変更することができず、くし歯配線された L C D パネルを従来の表示ドライバで駆動する場合、専用のデータスクランブル I C を付加する必要があった。

【0 0 0 9】

また、上述のように階調データの順序を変更する必要があるくし歯配線された L C D パネルでは、L C D パネルに表示させたい画像の向きに応じて、その順序の変更の仕方が異なる。

【0 0 1 0】

更にまた、通常の L C D パネルとくし歯配線された L C D パネルとに適用可能であることが望ましい。

【0 0 1 1】

本発明は、以上のような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、表示させる画像の向きに対応して、データ線がくし歯配線された表示パネルや該データ線がくし歯配線されない表示パネルを駆動することができる表示ドライバ及び電気光学装置を提供することにある。

【0 0 1 2】**【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために本発明は、複数の走査線と、所与の数のデータ線がその両側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極とを含む電気光学装置の前記複数のデータ

線を駆動する表示ドライバであって、前記複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に対応して階調データが供給される階調バスと、第1のシフトクロックに基づき、第1のシフト方向にシフトスタート信号をシフトすると共に前記第1のシフト方向と反対の第2のシフト方向に第1の反対方向用シフトスタート信号をシフトし、前記第1又は第2のシフト方向のうち第1のシフト方向制御信号により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を出力する第1の双方向シフトレジスタと、第2のシフトクロックに基づき、前記第2のシフト方向に前記シフトスタート信号をシフトすると共に前記第1のシフト方向に第2の反対方向用シフトスタート信号をシフトし、前記第1又は第2のシフト方向のうち第2のシフト方向制御信号により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を出力する第2の双方向シフトレジスタと、通常駆動モード又はくし歯駆動モードを設定するための駆動モード設定レジスタと、前記駆動モード設定レジスタの設定内容に応じて、前記第2の双方向シフトレジスタにおいて前記第2のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力、又は前記シフトスタート信号又を、前記第1の反対方向用シフトスタート信号として出力する第1のシフトスタート信号切替回路と、前記駆動モード設定レジスタの設定内容に応じて、前記第1の双方向シフトレジスタにおいて前記第1のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力、又は前記シフトスタート信号又を、前記第2の反対方向用シフトスタート信号として出力する第2のシフトスタート信号切替回路と、各フリップフロップが前記第1の双方向シフトレジスタの各段のシフト出力に基づいてデータ線に対応した前記階調データを保持する複数のフリップフロップを有する第1のデータラッチと、各フリップフロップが前記第2の双方向シフトレジスタの各段のシフト出力に基づいてデータ線に対応した前記階調データを保持する複数のフリップフロップを有する第2のデータラッチと、各データ出力部が前記第1又は第2のデータラッチのフリップフロップに保持された前記階調データに基づいて各データ線を駆動する複数のデータ出力部が、前記複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に対応して配置されるデータ線駆動回路とを含む表示ドライバに係る。

【0013】

本発明においては、電気光学装置の複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に

対応して階調バスに供給される階調データを、それぞれ別個に設定可能な第1及び第2のシフトクロックに基づくシフト出力により、第1及び第2のデータラッチに取り込むことができるようにした。また、第1及び第2の双方向シフトレジスタにおいて、第1及び第2のシフト方向制御信号に応じて第1及び第2のシフトスタート信号のシフト方向を変更できるようにした。

【0014】

更に、第1のシフトスタート信号入替回路を設け、駆動モードに応じて、第1の双方向シフトレジスタに入力される第1の反対方向用シフトスタート信号として、第2の双方向シフトレジスタの最終段のシフト出力、又はシフトスタート信号を入力させるようにしている。同様に、第2のシフトスタート信号入替回路を設け、駆動モードに応じて、第2の双方向シフトレジスタに入力される第2の反対方向用シフトスタート信号として、第1の双方向シフトレジスタの最終段のシフト出力、又はシフトスタート信号を入力させるようにしている。

【0015】

これにより、第1及び第2のデータラッチには、階調バス上の階調データの並び順序を変更させて階調データを取り込むことができる。したがって、データスクランブルICを付加回路として用いることなく、くし歯配線された電気光学装置を駆動することができるようになる。

【0016】

また、第1及び第2のシフト方向制御信号により、第1及び第2の双方向シフトレジスタから出力されるシフト出力のシフト方向を変更させることで、階調データの取込方向を変更させることができるようになる。したがって、表示させたい画像の向きに応じて、階調データの並び順序と、階調データの取込方向を変更させることができる。

【0017】

更には、第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向を変更できるようにしたので、駆動モードに対応して階調データの取込順序を変更することができる表示ドライバを提供することができるようになる。

【0018】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記駆動モード設定レジスタの設定内容に基づいて、前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力するシフト方向制御回路とを含み、前記シフト方向制御回路は、前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されているとき、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向が同じ方向となる前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力し、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されているとき、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向が互いに反対方向となる前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力することができる。

【0019】

本発明によれば、いわゆる通常駆動や、いわゆるくし歯駆動を両立させることができる表示ドライバを提供することができる。

【0020】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタの各シフト方向を設定するためのシフト方向設定レジスタを含み、前記シフト方向制御回路は、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されているとき、前記シフト方向設定レジスタの設定内容に対応して、前記第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向が互いに反対方向となる前記第1及び第2のシフト方向制御信号を出力することができる。

【0021】

本発明においては、上述した効果に加えて、シフト方向設定レジスタに設定された内容に応じて、くし歯駆動モードにおいて第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向を変更するようにしている。これにより、データ線がくし歯配線された電気光学装置に、表示させたい画像の向きを変更させることが可能な表示ドライバを提供することができるようになる。

【0022】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記第1のシフトスタート信号切替回路は、前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されている場合には、前記第2の双方向シフトレジスタにおいて前記第2のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力を前記第1の反対方向用シフトスタート信号として出力

し、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されている場合には、前記シフトスタート信号を前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号として出力し、前記第 2 のシフトスタート信号切替回路は、前記駆動モード設定レジスタにより通常駆動モードに設定されている場合には、前記第 1 の双方向シフトレジスタにおいて前記第 1 のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力を前記第 2 の反対方向用シフトスタート信号として出力し、前記駆動モード設定レジスタによりくし歯駆動モードに設定されている場合には、前記シフトスタート信号を前記第 2 の反対方向用シフトスタート信号として出力することができる。

【0 0 2 3】

本発明においては、第 1 及び第 2 のシフトスタート信号切替回路により、通常駆動モードでは第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタが同じシフト方向となり、くし歯駆動モードでは第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタが互いに異なるシフト方向となる。したがって、簡素な構成により、いわゆる通常駆動と、いわゆるくし歯駆動とを両立する表示ドライバを提供することができる。

【0 0 2 4】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記データ線駆動回路は、前記第 1 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいて前記電気光学装置の第 1 の辺側からデータ線を駆動し、前記第 2 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいて前記電気光学装置の前記第 1 の辺に対向する第 2 の辺側からデータ線を駆動することができる。

【0 0 2 5】

本発明によれば、第 1 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいての第 1 の辺側からデータ線を駆動し、第 2 のデータラッチの複数のフリップフロップに保持されたデータに基づいて電気光学装置の第 1 の辺と対向する第 2 の辺側からデータ線を駆動することで、くし歯配線された電気光学装置の実装サイズをより小さくすることができるようになる。

【0 0 2 6】

また本発明に係る表示ドライバでは、くし歯駆動モードに設定されているとき、所与の基準クロックに基づいて前記第 1 及び第 2 のシフトクロックを生成する

シフトクロック生成回路を含み、前記第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタによるシフト動作期間は、前記第 1 及び第 2 のシフトクロックが互いに位相が反転する期間を含むことができる。

【 0 0 2 7 】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記シフトクロック生成回路は、前記所与の基準クロックを分周して前記第 2 のシフトクロックを生成し、前記第 1 の双方向シフトレジスタに前記第 1 の反対方向用シフトスタート信号を取り込むための初段取込期間において所与のパルスを有し、前記初段取込期間経過後のデータ取込期間において前記第 2 のシフトクロックの位相を反転した位相を有する前記第 1 のシフトクロックを生成することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明によれば、第 1 及び第 2 のシフトクロックの生成をより簡素化することができる。したがって、表示ドライバの構成及び制御の簡素化を図ることができる。

【 0 0 2 9 】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記データ線が伸びる前記第 1 の辺から前記第 2 の辺への方向と、前記第 1 又は第 2 のシフト方向とが同じ方向であってもよい。

【 0 0 3 0 】

また本発明に係る表示ドライバでは、前記走査線が伸びる方向を長辺側とし、前記データ線が伸びる方向を短辺側とした場合に、前記電気光学装置の前記短辺側に沿って配置されていてもよい。

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、データ線の数が多ければ多いほど、くし歯配線された電気光学装置の実装サイズの縮小化を図ることができる。

【 0 0 3 2 】

また本発明は、複数の走査線と、所与の数のデータ線がその両側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続

された画素電極と、前記複数のデータ線を駆動する上記のいずれか記載の表示ドライバと、前記複数の走査線を走査する走査ドライバとを含む電気光学装置に係する。

【 0 0 3 3 】

また本発明は、互いに対向する第 1 及び第 2 の辺を有し、複数の走査線と、所与の数のデータ線が前記第 1 及び第 2 の辺側から内側に向けて交互にくし歯状に配線された複数のデータ線と、前記複数の走査線及び前記複数のデータ線に接続されたスイッチング素子と、前記スイッチング素子に接続された画素電極とを含む表示パネルと、前記複数のデータ線を駆動する上記のいずれか記載の表示ドライバと、前記複数の走査線を走査する走査ドライバとを含む電気光学装置に係する。

【 0 0 3 4 】

本発明によれば、実装サイズをより小さくして、電子機器への搭載が容易となる電気光学装置を提供することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【 0 0 3 6 】

1. 電気光学装置

図 1 に、本実施形態における電気光学装置の構成の概要を示す。ここでは、電気光学装置として液晶装置を例に示す。液晶装置は、携帯電話機、携帯型情報機器（PDA 等）、デジタルカメラ、プロジェクタ、携帯型オーディオプレーヤ、マストレージデバイス、ビデオカメラ、電子手帳又は GPS（Global Positioning System）などの種々の電子機器に組み込むことができる。

【 0 0 3 7 】

液晶装置 10 は、LCD パネル（広義には表示パネル。更に広義には電気光学

装置) 2 0、表示ドライバ (ソースドライバ) 3 0、走査ドライバ (ゲートドライバ) 4 0、4 2を含む。

【0 0 3 8】

なお、液晶装置 1 0にこれら全ての回路ブロックを含める必要はなく、その一部の回路ブロックを省略する構成にしてもよい。

【0 0 3 9】

L C Dパネル 2 0は、複数の走査線 (ゲート線) と、複数の走査線と交差する複数のデータ線 (ソース線) と、各画素が複数の走査線のいずれかの走査線及び複数のデータ線のいずれかのデータ線により特定される複数の画素とを含む。1画素が例えばR G Bの3つの色成分により構成される場合、R G B各1ドット計3ドットで1画素が構成される。ここで、ドットは各画素を構成する要素点とすることができる。1画素に対応するデータ線は、1画素を構成する色成分数のデータ線とすることができる。以下では、説明の簡略化のため、適宜1画素が1ドットで構成されているものとして説明する。

【0 0 4 0】

各画素は、薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor : 以下、T F Tと略す) (スイッチング素子) と画素電極とを含む。データ線にはT F Tが接続され、該T F Tに画素電極が接続される。

【0 0 4 1】

L C Dパネル 2 0は例えばガラス基板からなるパネル基板上に形成される。パネル基板には、図1のX方向に複数配列されそれぞれY方向に伸びる走査線と、Y方向に複数配列されそれぞれX方向に伸びるデータ線とが配置されている。L C Dパネル 2 0では、複数のデータ線の各データ線がくし歯配線されている。図1では、L C Dパネル 2 0の第1の辺側と該第1の辺と対向する第2の辺側から駆動されるように、各データ線がくし歯配線されている。くし歯配線とは、所与の数のデータ線 (1又は複数のデータ線) がその両側 (L C Dパネル 2 0の第1及び第2の辺) から内側 (内部) に向けて交互にくし歯状に行われた配線とすることができる。

【0 0 4 2】

図2に、画素の構成を模式的に示す。ここでは、1画素が1ドットで構成されているものとする。走査線 GL_m ($1 \leq m \leq M$ 、 M 、 m は整数)とデータ線 DL_n ($1 \leq n \leq N$ 、 N 、 n は整数)との交差点に対応する位置に画素 PE_{mn} が設けられている。画素 PE_{mn} は、 TFT_{mn} と画素電極 PEL_{mn} とを含む。

【0043】

TFT_{mn} のゲート電極は走査線 GL_m に接続される。 TFT_{mn} のソース電極はデータ線 DL_n に接続される。 TFT_{mn} のドレイン電極は画素電極 PEL_{mn} に接続される。画素電極と、該画素電極と液晶素子(広義には電気光学物質)を介して対向する対向電極 COM (コモン電極)との間には、液晶容量 CL_{mn} が形成されている。なお液晶容量 CL_{mn} と並列に、保持容量を形成するようにしても良い。画素電極と対向電極 COM との間の電圧に応じて、画素の透過率が変化するようにになっている。対向電極 COM に供給される電圧 V_{COM} は、図示しない電源回路により生成される。

【0044】

走査線は、走査ドライバ40、42によって走査される。図1では、1つの走査線が、走査ドライバ40、42により同一タイミングで駆動される。

【0045】

データ線は、表示ドライバ30によって駆動される。データ線は、表示ドライバ30によってLCDパネル20の第1の辺側、又はLCDパネル20の第1の辺と対向する第2の辺側から駆動される。LCDパネル20の第1及び第2の辺は、データ線の伸びる方向で対向していると言うことができる。

【0046】

このように、データ線がくし歯配線されたLCDパネル20では、選択された走査線に接続され隣り合う画素それぞれに対応して配置される各画素の色成分数のデータ線が互いに反対の方向から駆動されるようにくし歯配線されている。

【0047】

より具体的には、図2においてデータ線がくし歯配線されたLCDパネル20では、選択された走査線 GL_m に接続されて隣り合う画素それぞれに対応してデータ線 DL_n 、 $DL(n+1)$ が配置されている場合、データ線 DL_n はLCD

パネル 20 の第 1 の辺側から表示ドライバ 30 により駆動され、データ線 DL (n+1) は LCD パネル 20 の第 2 の辺側から表示ドライバ 30 により駆動される。

【0048】

なお 1 画素に対応して RGB の各色成分に対応するデータ線が配置されている場合も同様である。この場合には、選択された走査線 GLm に接続されて隣り合う画素それぞれに対応して 3 本の各色成分用データ線 (Rn, Gn, Bn) を 1 組とするデータ線 DLn と、3 本の各色成分用データ線 (R(n+1), G(n+1), B(n+1)) を 1 組とするデータ線 DL(n+1) が配置されているものとする、データ線 DLn は LCD パネル 20 の第 1 の辺側から表示ドライバ 30 により駆動され、データ線 DL(n+1) は LCD パネル 20 の第 2 の辺側から表示ドライバ 30 により駆動される。

【0049】

表示ドライバ 30 は、一水平走査期間ごとに供給される一水平走査期間分の階調データに基づいて LCD パネル 20 のデータ線 DL1 ~ DLN を駆動する。より具体的には、表示ドライバ 30 は、階調データに基づいてデータ線 DL1 ~ DLN の少なくとも 1 つを駆動することができる。

【0050】

走査ドライバ 40、42 は、LCD パネル 20 の走査線 GL1 ~ GLM を走査する。より具体的には、走査ドライバ 40、42 は、一垂直期間内に走査線 GL1 ~ GLM を順次選択し、選択した走査線を駆動する。

【0051】

表示ドライバ 30 及び走査ドライバ 40、42 は、図示しないコントローラによって制御される。コントローラは、中央処理装置 (Central Processing Unit: CPU) 等のホストにより設定された内容に従って、表示ドライバ 30、走査ドライバ 40、42 及び電源回路に対して制御信号を出力する。より具体的には、コントローラは、表示ドライバ 30 及び走査ドライバ 40、42 に対しては、例えば動作モードの設定や内部で生成した水平同期信号や垂直同期信号を供給する。水平同期信号は、水平走査期間を規定する。垂直同期信号は、垂直走査期間

を規定する。またコントローラは、電源回路に対しては、対向電極COMの電圧VCOMの極性反転タイミングの制御を行う。

【0052】

電源回路は、外部から供給される基準電圧に基づいて、LCDパネル20の各種電圧や、対向電極COMの電圧VCOMを生成する。

【0053】

なお図1において、液晶装置10にコントローラを含む構成にしてもよいし、コントローラを液晶装置10の外部に設けてもよい。或いは、コントローラと共にホスト（図示せず）を液晶装置10に含めるように構成してもよい。

【0054】

また走査ドライバ40、42、コントローラ及び電源回路のうち少なくとも1つを表示ドライバ30に内蔵させてもよい。

【0055】

また、表示ドライバ30、走査ドライバ40、42、コントローラ及び電源回路の一部又は全部をLCDパネル20上に形成してもよい。例えば、LCDパネル20上に、表示ドライバ30及び走査ドライバ40、42を形成してもよい。この場合、LCDパネル20は電気光学装置とも言うことができ、LCDパネル20は、複数のデータ線と、複数の走査線と、各画素が複数のデータ線のいずれかと複数の走査線のいずれかにより特定される複数の画素と、複数のデータ線を駆動する表示ドライバと、複数の走査線を走査する走査ドライバとを含むように構成することができる。LCDパネル20の画素形成領域に、複数の画素が形成される。

【0056】

次に、くし歯配線されたLCDパネルの利点について述べる。

【0057】

図3に、くし歯配線されないLCDパネルを含む電気光学装置の構成を模式的に示す。図3における電気光学装置80は、くし歯配線されないLCDパネル90を含む。LCDパネル90では、第1の辺側から各データ線が表示ドライバ92によって駆動される。したがって、表示ドライバ92の各データ出力部と、L

ＣＤパネル 90 の各データ線とを接続するための配線領域が必要となる。データ線の数が多くなり ＬＣＤパネル 90 の第 1 及び第 2 の辺の長さが長くなると、各配線を折り曲げる必要が生じ、配線領域の幅 $W0$ が必要となる。

【0058】

これに対して、図 1 に示す電気光学装置 10 では、ＬＣＤパネル 20 の第 1 及び第 2 の辺側で、幅 $W0$ より小さい幅 $W1$ 、 $W2$ が必要となるだけである。

【0059】

電子機器への搭載を考慮すると、ＬＣＤパネル（電気光学装置）の長辺方向の長さが多少長くなるより、ＬＣＤパネルの短辺方向の長さが長くなってしまふ方が不都合である。その理由の 1 つに、電子機器の表示部の額縁が広がる等、デザイン面で望ましくない点が挙げられる。

【0060】

図 3 では ＬＣＤパネルの短辺方向の長さが長くなっているのに対して、図 1 では ＬＣＤパネルの長辺方向の長さが長くなり、第 1 及び第 2 の辺側の配線領域の幅もほぼ等しく狭くすることができるという利点がある。また図 1 では、図 3 における非配線領域の面積を小さくすることができ、実装サイズを小さくすることも可能である。

【0061】

表示ドライバ 30 の各データ出力部の並ぶ順序が、ＬＣＤパネル 20 のデータ線の並ぶ順序に対応している場合、図 4 に示すように ＬＣＤパネル 20 の短辺側に沿って表示ドライバ 30 を配置することによって、第 1 及び第 2 の辺側から各データ出力部と各データ線とを接続する配線を配置することができ、配線の簡素化と、配線領域の縮小化とを図ることができる。

【0062】

しかしながら、ＬＣＤパネル 20 を駆動する場合、汎用のコントローラによりデータ線の並ぶ順序に対応して出力された階調データを受け取る表示ドライバ 30 では、受け取った階調データの順序を変更する必要が生ずる。

【0063】

表示ドライバ 30 がデータ出力部 $OUT1 \sim OUT320$ を有し、各データ出

力部が第 1 の辺から第 2 の辺へ方向に並んでいるものとする。各データ出力部は、LCD パネル 2 0 の各データ線に対応している。

【 0 0 6 4 】

汎用のコントローラは、図 5 に示すように基準クロック C P H に同期して、データ線 D L 1 ~ D L 3 2 0 にそれぞれ対応する階調データ D A T A 1 ~ D A T A 3 2 0 を表示ドライバ 3 0 に対して供給する。表示ドライバ 3 0 が図 3 に示すようにくし歯配線されていない LCD パネルを駆動する場合、データ出力部 O U T 1 はデータ線 D L 1、データ出力部 O U T 2 はデータ線 D L 2、・・・、データ出力部 O U T 3 2 0 はデータ線 D L 3 2 0 に接続されるため、問題なく表示することができる。しかし、図 1 又は図 4 に示したように表示ドライバ 3 0 がくし歯配線された LCD パネルを駆動する場合、データ出力部 O U T 1 はデータ線 D L 1、データ出力部 O U T 2 はデータ線 D L 3、・・・、データ出力部 O U T 3 2 0 はデータ線 D L 2 に接続されるため、意図した画像の表示ができない。

【 0 0 6 5 】

そのため、階調データの順序を変更するスクランブル処理を行って、図 5 に示したような階調データの並びを変える必要が生ずる。したがって、汎用のコントローラにより表示制御される表示ドライバによってくし歯配線された LCD パネルを駆動する場合、上述のスクランブル処理を行う専用のデータスクランブル I C を付加して、実装サイズが大きくならざるを得なかった。

【 0 0 6 6 】

本実施形態における表示ドライバ 3 0 では、以下に述べる構成により、汎用のコントローラから供給される階調データに基づき、くし歯配線された LCD パネルを駆動することができる。

【 0 0 6 7 】

また、くし歯配線された LCD パネル 2 0 のデータ線を表示ドライバ 3 0 で駆動する場合、表示させたい画像の向きに応じて階調データの並ぶ順序を変更する必要がある。

【 0 0 6 8 】

図 6 (A) に、LCD パネル 2 0 に対する表示ドライバ 3 0 の第 1 の実装状態

を模式的に示す。図6 (B) に、LCDパネル20に対する表示ドライバ30の第2の実装状態を模式的に示す。

【0069】

ここで、図6 (A) に示す画像を表示させるために、表示ドライバ30で階調データの並び順序を変更させることができるものとする。したがって、表示ドライバ30では、階調データDATA1、DATA2、DATA3、・・・は、図5に示すようにデータ出力部OUT1、データ出力部OUT320、データ出力OUT部3、・・・の順序で取り込まれる (第1の実装状態)。

【0070】

ところが、第2の実装状態において、表示ドライバ30が同じ順序で階調データを取り込むと、データ出力部OUT1から階調データDATA1に基づく駆動電圧が出力されることになり、図6 (B) に示した画像を表示させることができない。

【0071】

このように、表示ドライバ30がLCDパネル20に対して同じ実装状態にあったとしても、LCDパネル20に表示させたい画像の向きに応じて、階調データの並び順序と、階調データの取込方向を変更させる必要がある。

【0072】

2. 表示ドライバ

図7に、表示ドライバ30の構成の概要を示す。表示ドライバ30は、データラッチ100、ラインラッチ200、DAC (Digital-to-Analog Converter) (広義には電圧選択回路) 300、データ線駆動回路400を含む。

【0073】

データラッチ100は、一水平走査周期で階調データを取り込む。

【0074】

ラインラッチ200は、データラッチ100に取り込まれた階調データを、水平同期信号Hsyncに基づいてラッチする。

【0075】

DAC300は、各基準電圧が階調データに対応した複数の基準電圧の中から

、データ線ごとにラインラッチ 2 0 0 からの階調データに対応する駆動電圧（階調電圧）を出力する。より具体的には、DAC 3 0 0 は、ラインラッチ 2 0 0 からの階調データをデコードし、デコード結果に基づいて複数の基準電圧のいずれかを選択する。DAC 3 0 0 において選択された基準電圧は、駆動電圧としてデータ線駆動回路 4 0 0 に出力される。

【 0 0 7 6 】

データ線駆動回路 4 0 0 は、3 2 0 個のデータ出力部 OUT 1 ～ OUT 3 2 0 を有する。データ線駆動回路 4 0 0 は、データ出力部 OUT 1 ～ OUT 3 2 0 を介して、DAC 3 0 0 からの駆動電圧に基づいてデータ線 DL ～ DLN を駆動する。データ線駆動回路 4 0 0 では、各データ出力部 OUT がラインラッチ 2 0 0 （第 1 又は第 2 のデータラッチのフリップフロップ）に保持された階調データ（ラッチデータ）に基づいて各データ線を駆動する複数のデータ出力部（OUT 1 ～ OUT 3 2 0）が、複数のデータ線の各データ線が並ぶ順序に対応して配置される。ここでは、データ線駆動回路 4 0 0 は、3 2 0 個のデータ出力部 OUT 1 ～ OUT 3 2 0 を有するものとしたが、その数に限定されるものではない。

【 0 0 7 7 】

表示ドライバ 3 0 は、データラッチ 1 0 0 に取り込まれたラッチデータ LAT 1 は、ラインラッチ 2 0 0 に出力される。ラインラッチ 2 0 0 でラッチされたラッチデータ LLAT 1 は、DAC 3 0 0 に出力される。DAC 3 0 0 では、ラインラッチ 2 0 0 からラッチデータ LLAT 1 に対応した駆動電圧 GV 1 を生成する。データ線駆動回路 4 0 0 のデータ出力部 OUT 1 は、DAC 3 0 0 からの駆動電圧 GV 1 に基づいて、該データ出力部 OUT 1 に接続されたデータ線を駆動する。

【 0 0 7 8 】

このように表示ドライバ 3 0 は、データ線駆動回路 4 0 0 のデータ出力部単位で、データラッチ 1 0 0 に階調データを取り込む。なおデータラッチ 1 0 0 がデータ出力部単位でラッチするラッチデータは、1 画素単位、複数の画素単位、1 ドット単位又は複数のドット単位とすることができる。

【 0 0 7 9 】

図8に、図7におけるデータラッチ100の構成の概要を示す。データラッチ100は、階調バス110、第1及び第2のクロックライン120、130、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150、第1及び第2のデータラッチ160、170を含む。またデータラッチ100は、第1及び第2のシフトスタート信号切替回路180、190、駆動モード設定レジスタ192、シフト方向設定レジスタ194、シフト方向制御回路196を含む。

【0080】

階調バス110には、データ線DL1～DLNの各データ線が並ぶ順序に対応して階調データが供給される。第1のクロックライン120には、第1のシフトクロックCLK1が供給される。第2のクロックライン130には、第2のシフトクロックCLK2が供給される。

【0081】

第1の双方向シフトレジスタ140は、第1のシフトクロックCLK1に基づいて、シフトスタート信号ST1L(ST)を第1のシフト方向にシフトすると共に、第1の反対方向用シフトスタート信号ST1Rを該第1のシフト方向と反対の第2のシフト方向にシフトする。第1のシフト方向は、LCDパネル20の第1の辺から第2の辺へ方向とすることができる。第1の双方向シフトレジスタ140は、第1又は第2のシフト方向のうち第1のシフト方向制御信号SHL1により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を、シフト出力SFO1～SFO160として出力する。シフト出力SFO1～SFO160は、第1のデータラッチ160に対して出力される。

【0082】

図9に、第1の双方向シフトレジスタ140の構成例を示す。第1の双方向シフトレジスタ140では、Dフリップフロップ(以下、DFFと略す)1-1～DFF1-160が直列に接続され、第1のシフト方向にシフトするように構成される。DFF1-k($1 \leq k \leq 159$ 、kは自然数)のQ端子が、次段のDFF1-(k+1)のD端子に接続される。また第1の双方向シフトレジスタ140では、DFF2-160～DFF2-1が直列に接続され、第2のシフト方向にシフトするように構成される。DFF2-k($2 \leq k \leq 160$ 、kは自然数)

のQ端子が、次段の $DF F 2 - (k - 1)$ のD端子に接続される。

【0083】

$DF F 1 - i$ ($1 \leq i \leq 160$ 、 i は自然数)のQ端子から出力されるシフト出力と $DF F 2 - i$ のQ端子から出力されるシフト出力のいずれか一方が、第1のシフト方向制御信号 $SH L 1$ により選択されて、シフト出力 $S F O i$ として出力される。

【0084】

$DF F 1 - 1$ のD端子には、第1のシフト方向にシフト出力を出力するためのシフトスタート信号 $S T 1 L$ が入力される。 $DF F 2 - 160$ のD端子には、第2のシフト方向にシフト出力を出力するための第1の反対方向用シフトスタート信号 $S T 1 R$ が入力される。

【0085】

$DF F 1 - 160$ のQ端子からは、シフト出力 $E N D 1 R$ (シフト終了信号)が出力される。

【0086】

図8において、第2の双方向シフトレジスタ150は、第2のシフトクロック $C L K 2$ に基づいて、シフトスタート信号 $S T 2 R$ ($S T$)を第1のシフト方向にシフトすると共に、第2の反対方向用シフトスタート信号 $S T 2 L$ を該第1のシフト方向と反対の第2のシフト方向にシフトする。第2の双方向シフトレジスタ150は、第1又は第2のシフト方向のうち第2のシフト方向制御信号 $SH L 2$ により定められるシフト方向でシフトされるシフト出力を、シフト出力 $S F O 161 \sim S F O 320$ として出力する。シフト出力 $S F O 161 \sim S F O 320$ は、第2のデータラッチ170に対して出力される。

【0087】

図10に、第2の双方向シフトレジスタ150の構成例を示す。第2の双方向シフトレジスタ150では、 $DF F 1 - 161 \sim DF F 1 - 320$ が直列に接続され、第1のシフト方向にシフトするように構成される。 $DF F 1 - k$ ($161 \leq k \leq 319$ 、 k は自然数)のQ端子が、次段の $DF F 1 - (k + 1)$ のD端子に接続される。また第2の双方向シフトレジスタ150では、 $DF F 2 - 320$

～DFF2-161が直列に接続され、第2のシフト方向にシフトするように構成される。DFF2-k ($162 \leq k \leq 320$ 、kは自然数)のQ端子が、次段のDFF2-(k-1)のD端子に接続される。

【0088】

DFF1-i ($161 \leq i \leq 320$ 、iは自然数)のQ端子から出力されるシフト出力とDFF2-iのQ端子から出力されるシフト出力のいずれか一方が、第2のシフト方向制御信号SHL2により選択されて、シフト出力SFOiとして出力される。

【0089】

DFF1-161のD端子には、第1のシフト方向にシフト出力を出力するための第2の反対方向用シフトスタート信号ST2Lが入力される。DFF2-320のD端子には、第1のシフト方向にシフト出力を出力するためのシフトスタート信号ST2R(ST)が入力される。

【0090】

DFF2-161のQ端子からは、シフト出力END2L(シフト終了信号)が出力される。

【0091】

図8において、第1のデータラッチ160は、各フリップフロップがデータ出力部OUT1～OUT160の各データ出力部に対応した複数のフリップフロップ(FF)1～160(図示せず)を有する。FFi ($1 \leq i \leq 160$)は、第1の双方向シフトレジスタ140のシフト出力SFOiに基づいて階調バス110上の階調データを保持する。すなわち、第1のデータラッチ160は、第1の双方向シフトレジスタ140の各段のシフト出力に基づいて、階調データをラッチする。第1のデータラッチ160のフリップフロップに保持された階調データは、ラッチデータLAT1～LAT160としてラインラッチ200に出力される。

【0092】

第2のデータラッチ170は、各フリップフロップがデータ出力部OUT161～OUT320の各データ出力部に対応した複数のフリップフロップ(FF)

161～320（図示せず）を有する。 FF_i （ $161 \leq i \leq 320$ ）は、第2の双方向シフトレジスタ150のシフト出力 SFO_i に基づいて階調バス110上の階調データを保持する。すなわち、第2のデータラッチ170は、第2の双方向シフトレジスタ150の各段のシフト出力に基づいて、階調データをラッチする。第2のデータラッチ170のフリップフロップに保持された階調データは、ラッチデータ $LAT161 \sim LAT320$ としてラインラッチ200に出力される。

【0093】

また図8に示すように、第1及び第2のシフトスタート信号切替回路180、190は、第1及び第2の反対方向用シフトスタート信号 $ST1R$ 、 $ST2L$ を生成する。

【0094】

駆動モード設定レジスタ192は、ホスト等によって設定可能なレジスタであって、通常駆動モード又はくし歯駆動モードを設定するための制御レジスタである。通常駆動モードでは、表示ドライバ30は、図3に示したようなくし歯配線されていないLCDパネルのデータ線を駆動することができる。くし歯駆動モードでは、表示ドライバ30は、図1に示したようなくし歯配線されたLCDパネルのデータ線を駆動することができる。

【0095】

第1及び第2のシフトスタート信号切替回路180、190は、駆動モード設定レジスタ192の設定内容に応じて第1及び第2の反対方向用シフトスタート信号 $ST1R$ 、 $ST2L$ を出力する。

【0096】

シフト方向設定レジスタ194は、ホスト等によって設定可能なレジスタであって、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150の各シフト方向を設定するための制御レジスタである。シフト方向設定レジスタ194の設定内容は、くし歯駆動モードにおいて有効となる。すなわち、くし歯駆動モードにおいて、シフト方向設定レジスタ194の設定内容に応じて、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150の各シフト方向を設定することで、階調バス110

上の階調データの取込順序を変更させ、データの取込方向を変える。

【0097】

シフト方向制御回路196は、駆動モード設定レジスタの設定内容に基づいて、第1及び第2のシフト方向制御信号SHL1、SHL2を出力する。

【0098】

図11に、第1のシフトスタート信号切替回路180の構成例を示す。第1のシフトスタート信号切替回路180には、シフトスタート信号ST(ST1L)と、第2の双方向シフトレジスタ150からのシフト出力END2Lと、駆動モード設定信号MODEとが入力される。第2の双方向シフトレジスタ150からのシフト出力END2Lは、第2の双方向シフトレジスタ150において第2のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力である。駆動モード設定信号MODEは、駆動モード設定レジスタ192に設定された駆動モードが通常駆動モードか、くし歯駆動モードかを示す信号である。図11では、通常駆動モードのとき駆動モード設定信号MODEが「L」(Lレベル)、くし歯駆動モードのとき駆動モード設定信号MODEが「H」(Hレベル)であるものとする。

【0099】

このように、第1のシフトスタート信号切替回路180は、駆動モード設定信号MODEによって選択出力されるセクタである。すなわち第1のシフトスタート信号切替回路180は、駆動モード設定レジスタ192の設定内容に応じて、シフトスタート信号ST又は第2の双方向シフトレジスタ150からのシフト出力END2Lを、第1の反対方向用シフトスタート信号ST1Rとして出力する。より具体的には、第1のシフトスタート信号切替回路180は、駆動モード設定レジスタ192により通常駆動モードに設定されている場合には、第2の双方向シフトレジスタ150からのシフト出力END2Lを第1の反対方向用シフトスタート信号ST1Rとして出力する。また第1のシフトスタート信号切替回路180は、駆動モード設定レジスタ192によりくし歯駆動モードに設定されている場合には、シフトスタート信号STを第1の反対方向用シフトスタート信号ST1Rとして出力する。

【0100】

図12に、第1のシフトスタート信号切替回路190の構成例を示す。第2のシフトスタート信号切替回路190には、シフトスタート信号ST（ST2R）と、第1の双方向シフトレジスタ140からのシフト出力END1Rと、駆動モード設定信号MODEとが入力される。第1の双方向シフトレジスタ140からのシフト出力END1Rは、第1の双方向シフトレジスタ140において第1のシフト方向にシフトされた最終段のシフト出力である。駆動モード設定信号MODEは、図12において通常駆動モードのとき駆動モード設定信号MODEが「L」、くし歯駆動モードのとき駆動モード設定信号MODEが「H」であるものとする。

【0101】

このように、第2のシフトスタート信号切替回路190は、駆動モード設定信号MODEによって選択出力されるセクタである。すなわち第2のシフトスタート信号切替回路190は、駆動モード設定レジスタ192の設定内容に応じて、シフトスタート信号ST又は第1の双方向シフトレジスタ140からのシフト出力END1Rを、第2の反対方向用シフトスタート信号ST2Lとして出力する。より具体的には、第2のシフトスタート信号切替回路190は、駆動モード設定レジスタ192により通常駆動モードに設定されている場合には、第1の双方向シフトレジスタ140からのシフト出力END1Rを第2の反対方向用シフトスタート信号ST2Lとして出力する。また第2のシフトスタート信号切替回路190は、駆動モード設定レジスタ192によりくし歯駆動モードに設定されている場合には、シフトスタート信号STを第2の反対方向用シフトスタート信号ST2Lとして出力する。

【0102】

図13に、シフト方向制御回路196の構成例を示す。シフト方向制御回路196には、駆動モード設定信号MODEと、シフト方向設定信号DIRと、シフト方向制御信号SHLとが入力される。

【0103】

駆動モード設定信号MODEは、図13において通常駆動モードのとき駆動モード設定信号MODEが「L」、くし歯駆動モードのとき駆動モード設定信号M

ODEが「H」であるものとする。

【0104】

シフト方向設定信号DIRは、シフト方向設定レジスタ194に設定されたシフト方向を示す信号である。図13において、図6（A）に示すように外側から中央へのデータ取込方向に対応したシフト方向の場合にはシフト方向設定信号DIRが「L」、図6（A）に示すように中央から外側へのデータ取込方向に対応したシフト方向の場合にはシフト方向設定信号DIRが「H」であるものとする。より具体的には、シフト方向設定信号DIRが「L」のとき、第1の双方向シフトレジスタ140のシフト方向は第1のシフト方向に設定され、第2の双方向シフトレジスタ150のシフト方向は第2のシフト方向に設定される。シフト方向設定信号DIRが「H」のとき、第1の双方向シフトレジスタ140のシフト方向は第2のシフト方向に設定され、第2の双方向シフトレジスタ150のシフト方向は第1のシフト方向に設定される。したがって、シフト方向設定信号DIRが有効になるくし歯駆動モードでは、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向は互いに反対方向となるように設定される。

【0105】

シフト方向制御信号SHLは、通常駆動モードにおける第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向を示す信号である。シフト方向制御信号SHLは、例えばホストによって設定される。図13において、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向が第2のシフト方向の場合、シフト方向制御信号SHLはLベルであり、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向が第1のシフト方向の場合、シフト方向制御信号SHLはHベルであるものとする。シフト方向制御信号SHLが有効になる通常駆動モードでは、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向が同じ方向となるように設定される。

【0106】

図13に示すように、シフト方向制御回路196は、駆動モード設定信号MODEによって選択出力されるセレクタである。すなわちシフト方向制御回路196は、駆動モード設定レジスタ192の設定内容に応じて、シフト方向設定信号

DIR又はシフト方向制御信号SHLを出力する。

【0107】

図14に、図13に示すシフト方向制御回路196の真理値表を示す。

【0108】

図15(A)～(D)に、シフト方向制御回路196により設定される第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向を模式的に示す。

【0109】

図14に示すように、シフト方向制御回路196は、通常駆動モードに設定されているとき、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向が同じ方向となる第1及び第2のシフト方向制御信号SHL1、SHL2を出力する。このとき、第1のシフトスタート信号切替回路180により第2の双方向シフトレジスタ150からのシフト出力END2Lが第1の反対方向用シフトスタート信号ST1Rとして、第1の双方向シフトレジスタ140に供給される。また第2のシフトスタート信号切替回路190により第1の双方向シフトレジスタ140からのシフト出力END1Rが第2の反対方向用シフトスタート信号ST2Lとして、第2の双方向シフトレジスタ150に供給される。

【0110】

したがって、図15(A)又は図15(B)に示すように、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150から順次シフト出力SFO1～SFO320が出力される。これにより、シフト出力SFO1～SFO320により階調バス110上の階調データを取り込む第1及び第2のデータラッチ160、170では、階調バス110に供給された階調データの並び順序を変更することなく取り込むことができる。

【0111】

また図14に示すように、シフト方向制御回路196は、くし歯駆動モードに設定されているとき、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150のシフト方向が互いに反対方向となる第1及び第2のシフト方向制御信号SHL1、SHL2を出力する。更に具体的には、シフト方向制御回路196は、くし歯駆動モードに設定されているとき、シフト方向設定信号DIRに対応して、第1及

び第 2 の双方向シフトレジスタのシフト方向が互いに反対方向となる第 1 及び第 2 のシフト方向制御信号 S H L 1、S H L 2 を出力する。

【0 1 1 2】

このとき、第 1 のシフトスタート信号切替回路 1 8 0 によりシフトスタート信号 S T が第 1 の反対方向用シフトスタート信号 S T 1 R として、第 1 の双方向シフトレジスタ 1 4 0 に供給される。また第 2 のシフトスタート信号切替回路 1 9 0 によりシフトスタート信号 S T が第 2 の反対方向用シフトスタート信号 S T 2 L として、第 2 の双方向シフトレジスタ 1 5 0 に供給される。

【0 1 1 3】

したがって、図 1 5 (C) 又は図 1 5 (D) に示すように、シフト方向設定信号 D I R によって、第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタ 1 4 0、1 5 0 からのシフト出力の順序が変わる。これにより、シフト出力 S F O 1 ~ S F O 3 2 0 により階調バス 1 1 0 上の階調データを取り込む第 1 及び第 2 のデータラッチ 1 6 0、1 7 0 では、シフト方向設定信号 D I R に応じて、階調バス 1 1 0 に供給された階調データの並び順序を変更して取り込むことができる。

【0 1 1 4】

このように第 1 及び第 2 のデータラッチ 1 6 0、1 7 0 は、互いに個別に生成可能なシフト出力に基づき、互いに共通に接続された階調バス 1 1 0 上の階調データを取り込むことができるようになっている。こうすることで、通常駆動モードでは、データラッチ 1 0 0 には、階調バス上の階調データの並び順序を変更することなく、各データ出力部に対応するラッチデータを取り込むことができる。

【0 1 1 5】

また、くし歯駆動モードでは、データラッチ 1 0 0 には、階調バス上の階調データの並び順序を変更して、各データ出力部に対応するラッチデータを取り込むことができる。この場合、第 1 のデータラッチ 1 6 0 の複数のフリップフロップに保持されたデータ (L A T 1 ~ L A T 1 6 0) に基づいて L C D パネル 2 0 (電気光学装置) の第 1 の辺側からデータ線を駆動し、第 2 のデータラッチ 1 7 0 の複数のフリップフロップに保持されたデータ (L A T 1 6 1 ~ 3 2 0) に基づいて L C D パネル 2 0 (電気光学装置) の第 2 の辺側からデータ線を駆動するこ

とで、データスクランブル I C を用いることなく、くし歯配線された L C D パネル 2 0 を駆動することができるようになる。

【 0 1 1 6 】

ところで、表示ドライバ 3 0 は、通常駆動モードでは、第 1 及び第 2 のシフトクロックが同位相であることが望ましいが、くし歯駆動モードでは、次に示すようなシフトクロック生成回路により、第 1 及び第 2 のシフトクロックを生成することが望ましい。

【 0 1 1 7 】

図 1 6 に、シフトクロック生成回路の構成の概要を示す。シフトクロック生成回路 5 0 0 は、階調データが同期して供給される基準クロック C P H に基づいて、第 1 及び第 2 のシフトクロック C L K 1、C L K 2 を生成する。シフトクロック生成回路 5 0 0 は、互いに位相が反転する期間を含むように第 1 及び第 2 のシフトクロック C L K 1、C L K 2 を生成する。こうすることで、別個に生成されるシフト出力を得るための第 1 及び第 2 のシフトクロック C L K 1、C L K 2 を簡素な構成で生成することができるようになる。

【 0 1 1 8 】

またシフトクロック生成回路 5 0 0 において、以下に述べるようにして第 1 及び第 2 のシフトクロック C L K 1、C L K 2 を生成することによって、第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタ 1 4 0、1 5 0 に入力されるシフトスタート信号 S T、第 1 及び第 2 の反対方向用シフトスタート信号 S T 1 R、S T 2 L を同位相の信号とすることができ、構成及び制御の簡素化を図ることができる。

【 0 1 1 9 】

図 1 7 に、シフトクロック生成回路 5 0 0 による第 1 及び第 2 のシフトクロック C L K 1、C L K 2 の生成タイミングの一例を示す。第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタ 1 4 0、1 5 0 に入力される各シフトスタート信号を同位相の信号とするためには、第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタ 1 4 0、1 5 0 の初段でシフトスタート信号 S T (S T 1 L、S T 2 R)、第 1 及び第 2 の反対方向用シフトスタート信号 S T 1 R、S T 2 L をそれぞれ取り込む必要がある。

【 0 1 2 0 】

そこでシフトクロック生成回路500は、初段取込期間とデータ取込期間（シフト動作期間）とを規定するクロック選択信号CLK_SELECTを生成する。初段取込期間は、第1の双方向シフトレジスタ140にシフトスタート信号ST1L（ST1R）を取り込む期間、又は第2の双方向シフトレジスタ150にシフトスタート信号ST2R（ST2L）を取り込む期間とすることができる。データ取込期間は、初段取込期間経過後において、該初段取込期間において取り込まれた各シフトスタート信号がシフトされる期間とすることができる。

【0121】

そしてクロック選択信号CLK_SELECTを用いて、第1及び第2のシフトクロックCLK1、CLK2がそれぞれシフトスタート信号ST1L（ST1R）、ST2R（ST2L）を取り込むためのエッジを持たせる。

【0122】

そのため、初段取込期間において、基準クロックCPHのパルスP1を生成する。また基準クロックCPHを分周して分周クロックCPH2を生成する。分周クロックCPH2は、第2のシフトクロックCLK2となる。更に分周クロックCPH2の位相を反転させて、反転分周クロックXCPH2を生成する。

【0123】

そして、クロック選択信号CLK_SELECTにより、初段取込期間では基準クロックCPHのパルスP1を選択出力し、データ取込期間では反転分周クロックXCPH2を選択出力することで、第1のシフトクロックCLK1が生成される。

【0124】

図18に、シフトクロック生成回路500の具体的な構成例である回路図を示す。

【0125】

図14に、図13におけるシフトクロック生成回路500の動作タイミングの一例を示す。

【0126】

図18及び図19では、基準クロックCPHを用いてクロックCLK_A、C

L K__B を生成し、クロック選択信号 C L K__S E L E C T により選択出力される。第 2 のシフトクロック C L K 2 は、クロック C L K__B を反転した信号である。第 1 のシフトクロック C L K 1 は、クロック選択信号 C L K__S E L E C T が「L」の初段取込期間においてクロック C L K__A を選択出力し、クロック選択信号 C L K__S E L E C T が「H」のデータ取込期間においてクロック C L K__B を選択出力した信号である。

【0 1 2 7】

次に、以上説明した構成の表示ドライバ 3 0 のデータラッチ 1 0 0 の動作について説明する。

【0 1 2 8】

図 2 0 に、表示ドライバ 3 0 のデータラッチ 1 0 0 の動作タイミングチャートの一例を示す。

【0 1 2 9】

ここでは、通常駆動モードにおいて、第 1 及び第 2 のシフト方向制御信号 S H L 1、S H L 2 が「L」に設定され、図 1 5 (A) に示すように第 1 及び第 2 の双方向シフトレジスタ 1 4 0、1 5 0 がシフトする場合のタイミング例を示している。

【0 1 3 0】

階調バス 1 1 0 には、L C D パネル 2 0 のデータ線 D L 1 ~ D L N の各データ線が並ぶ順序に対応して階調データが供給されている。ここでは、データ線 D L 1 に対応して階調データ D A T A 1 (図 2 0 では単に「1」)、データ線 D L 2 に対応して階調データを D A T A 2 (図 2 0 では単に「2」)、・・・として示している。

【0 1 3 1】

第 1 の双方向シフトレジスタ 1 4 0 は、第 1 のシフトクロック C L K 1 の立ち上がりエッジに同期してシフトスタート信号 S T 1 L をシフトしたシフト出力 S F O 1 ~ S F O 1 6 0 の順に、各シフト出力を出力する。

【0 1 3 2】

第 2 の双方向シフトレジスタ 1 5 0 は、第 2 のシフトクロック C L K 2 の立ち

上がり同期して第1の双方向シフトレジスタ140の最終段のシフト出力END1R（図20ではシフト出力SFO160）をシフトしたシフト出力SFO320～SFO161の順に、各シフト出力を出力する。

【0133】

第1のデータラッチ160では、第1の双方向シフトレジスタ140からの各シフト出力の立ち下がりエッジで、階調バス110上の階調データを取り込む。その結果、第1のデータラッチ160は、シフト出力SFO1の立ち下がりED1で階調データDATA1、シフト出力SFO2の立ち下がりED2で階調データDATA2、シフト出力SFO3の立ち下がりED3で階調データDATA3、・・・を取り込む。

【0134】

一方、第2のデータラッチ170では、第2の双方向シフトレジスタ150からの各シフト出力の立ち下がりエッジで、階調バス110上の階調データを取り込む。その結果、第2のデータラッチ170は、シフト出力SFO161の立ち下がりED161で階調データDATA161、シフト出力SFO162の立ち下がりED162で階調データDATA162、シフト出力SFO163の立ち下がりED163で階調データDATA163、・・・を取り込む。

【0135】

これにより、くし歯配線されない通常のLCDパネルの各データ線に対応して階調バスに供給される階調データを正しい順序で取り込むことができる。したがって、くし歯配線されないLCDパネルのデータ線DL1～DL320にそれぞれ対応する階調データDATA1～DATA320が供給され、正しい画像を表示することができるようになる。

【0136】

図21に、表示ドライバ30のデータラッチ100の動作タイミングチャートの他の例を示す。

【0137】

ここでは、通常駆動モードにおいて、第1及び第2のシフト方向制御信号SHL1、SHL2が「H」に設定され、図15（B）に示すように第1及び第2の

双方向シフトレジスタ140、150がシフトする場合のタイミング例を示している。

【0138】

第2の双方向シフトレジスタ150は、第2のシフトクロックCLK1の立ち上がりエッジに同期してシフトスタート信号ST2Rをシフトしたシフト出力SFO320～SFO161の順に、各シフト出力を出力する。

【0139】

第1の双方向シフトレジスタ140は、第1のシフトクロックCLK1の立ち上がり同期して第2の双方向シフトレジスタ150の最終段のシフト出力END2L（図21ではシフト出力SFO161）をシフトしたシフト出力SFO160～SFOの順に、各シフト出力を出力する。

【0140】

その結果、第2のデータラッチ170は、シフト出力SFO320の立ち下がりED320で階調データDATA1、シフト出力SFO319の立ち下がりED319で階調データDATA2、シフト出力SFO318の立ち下がりED318で階調データDATA3、・・・を取り込む。

【0141】

一方、第1のデータラッチ160では、シフト出力SFO160の立ち下がりED160で階調データDATA161、シフト出力SFO159の立ち下がりED159で階調データDATA162、シフト出力SFO158の立ち下がりED158で階調データDATA163、・・・を取り込む。

【0142】

これにより、図20の場合と異なる実装状態であっても、くし歯配線されない通常のLCDパネルの各データ線に対応して階調バスに供給される階調データを正しい順序で取り込むことができる。したがって、くし歯配線されないLCDパネルのデータ線DL1～DL320にそれぞれ対応する階調データDATA1～DATA320が供給され、正しい画像を表示することができるようになる。

【0143】

図22に、表示ドライバ30のデータラッチ100の動作タイミングチャート

の更に別の例を示す。

【0144】

ここでは、くし歯駆動モードにおいて、第1のシフト方向制御信号SHL1が「H」、第2のシフト方向制御信号SHL2が「L」に設定されている場合のタイミング例を示している。また、図17及び図19に示したように第1及び第2のシフトクロックCLK1、CLK2が生成されている。

【0145】

階調バス110には、LCDパネル20のデータ線DL1～DLNの各データ線が並ぶ順序に対応して階調データが供給されている。ここでは、データ線DL1に対応して階調データDATA1（図22では単に「1」）、データ線DL2に対応して階調データをDATA2（図22では単に「2」）、・・・として示している。

【0146】

第1の双方向シフトレジスタ140は、第1のシフトクロックCLK1の立ち上がりエッジに同期してシフトスタート信号ST1Lをシフトしたシフト出力SFO1～SFO160の順に、各シフト出力を出力する。

【0147】

また第1の双方向シフトレジスタ140のシフト動作中に、第2の双方向シフトレジスタ150では、第2のシフトクロックCLK2の立ち上がりに同期して、シフトスタート信号ST2Rをシフトしたシフト出力SFO320～SFO161の順に、各シフト出力を出力する。

【0148】

第1のデータラッチ160では、第1の双方向シフトレジスタ140からの各シフト出力の立ち下がりエッジで、階調バス110上の階調データを取り込む。その結果、第1のデータラッチ160は、シフト出力SFO1の立ち下がりエッジで階調データDATA1、シフト出力SFO2の立ち下がりエッジで階調データDATA3、シフト出力SFO3の立ち下がりエッジで階調データDATA5、・・・を取り込む。

【0149】

一方、第2のデータラッチ170では、第2の双方向シフトレジスタ150からの各シフト出力の立ち下がりエッジで、階調バス110上の階調データを取り込む。その結果、第2のデータラッチ170は、シフト出力SFO320の立ち下がりエッジで階調データDATA2、シフト出力SFO319の立ち下がりエッジで階調データDATA4、シフト出力SFO318の立ち下がりエッジで階調データDATA6、・・・を取り込む。

【0150】

これにより、くし歯配線されたLCDパネル20の各データ線に対応したデータスクランブル後の階調データ（図5参照）を取り込むことができ、図1又は図4に示すようなLCDパネル20のデータ線DL1～DL320にそれぞれ対応する階調データDATA1～DATA320が供給され、正しい画像を表示することができるようになる。

【0151】

図23に、表示ドライバ30のデータラッチ100の動作タイミングチャートの更に別の例を示す。

【0152】

ここでは、くし歯駆動モードにおいて、第1のシフト方向制御信号SHL1が「L」、第2のシフト方向制御信号SHL2が「H」に設定されている場合のタイミング例を示している。また、図17及び図19に示したように第1及び第2のシフトクロックCLK1、CLK2が生成されている。

【0153】

第1の双方向シフトレジスタ140は、第1のシフトクロックCLK1の立ち上がりエッジに同期してシフトスタート信号ST1Rをシフトしたシフト出力SFO160～SFO1の順に、各シフト出力を出力する。

【0154】

また第1の双方向シフトレジスタ140のシフト動作中に、第2の双方向シフトレジスタ150では、第2のシフトクロックCLK2の立ち上がりエッジに同期して、シフトスタート信号ST2Lをシフトしたシフト出力SFO161～SFO320の順に、各シフト出力を出力する。

【0155】

第1のデータラッチ160は、シフト出力SFO160の立ち下がりで階調データDATA1、シフト出力SFO159の立ち下がりで階調データDATA3、シフト出力SFO158の立ち下がりで階調データDATA5、・・・を取り込む。

【0156】

一方、第2のデータラッチ170では、第2の双方向シフトレジスタ150からの各シフト出力の立ち下がりエッジで、階調バス110上の階調データを取り込む。その結果、第2のデータラッチ170は、シフト出力SFO161の立ち下がりで階調データDATA2、シフト出力SFO162の立ち下がりで階調データDATA4、シフト出力SFO163の立ち下がりで階調データDATA6、・・・を取り込む。

【0157】

これにより、階調データの取込方向を変更して、図6（B）に示すようにデータ出力部OUT160から階調データDATA1に基づく駆動、データ出力部OUT161から階調データDATA2に基づく駆動、・・・をそれぞれ行うことができ、図6（B）に示すような場合でも正しい画像を表示することができるようになる。

【0158】

3. その他

くし歯配線されたLCDパネル20のデータ線を表示ドライバ30で駆動する場合（くし歯駆動モードで駆動する場合）、表示ドライバ30の実装状態に応じて階調データの並ぶ順序を変更することが望ましい。

【0159】

図24（A）に、LCDパネル20に対する表示ドライバ30の第3の実装状態を模式的に示す。図24（B）に、LCDパネル20に対する表示ドライバ30の第4の実装状態を模式的に示す。

【0160】

ここで、図24（A）に示す画像を表示させるために、表示ドライバ30で階

調データの並び順序を変更させることができるものとする。したがって、表示ドライバ 3 0 では、階調データ DATA 1、DATA 2、DATA 3、・・・は、図 5 に示すようにデータ出力部 OUT 1、データ出力部 OUT 3 2 0、データ出力 OUT 部 3、・・・の順序で取り込まれる（第 3 の実装状態）。

【 0 1 6 1 】

ところが、第 4 の実装状態において、表示ドライバ 3 0 が同じ順序で階調データを取り込むと、データ出力部 OUT 1 から階調データ DATA 1 に基づく駆動電圧が出力されることになり、図 2 4 （B）に示した画像を表示させることができない。

【 0 1 6 2 】

これは、表示ドライバ 3 0 が LCD パネル 2 0 に対して表面実装されるか、裏面実装されるかによっても同様である。

【 0 1 6 3 】

このように、表示ドライバ 3 0 では、実装状態に応じて、階調データの並び順序と、階調データの取込開始の順序を変更させることが望ましい。

【 0 1 6 4 】

そのため、表示ドライバ 3 0 のデータラッチに、クロック入替回路を備えるようにしてもよい。

【 0 1 6 5 】

図 2 5 に、クロック入替回路の構成例を示す。クロック入替回路 7 0 0 は、図 8 に示すデータラッチ 1 0 0 に含めることができる。

【 0 1 6 6 】

クロック入替回路 7 0 0 は、所与のクロック入替制御信号に基づいて、第 1 及び第 2 のシフトクロック CLK 1、CLK 2 の一方を第 1 のクロックライン 1 2 0 に出力し、第 1 及び第 2 のシフトクロック CLK 1、CLK 2 の他方を第 2 のクロックライン 1 3 0 に出力することができる。ここで、クロック入替制御信号は、表示ドライバ 3 0 の実装状態に対応して設定される信号であり、例えばホスト等により設定される。

【 0 1 6 7 】

より具体的にはクロック入替回路700は、クロック入替制御信号が「H」（第1のレベル）のとき、第1の基準シフトクロックCLK10を第1のシフトクロックCLK1として第1のクロックライン120に出力すると共に第2の基準シフトクロックCLK20を第2のシフトクロックCLK2として第2のクロックライン130に出力する。またクロック入替回路700は、クロック入替制御信号が「L」（第2のレベル）のとき、第2の基準シフトクロックCLK20を第1のシフトクロックCLK1として第1のクロックライン120に出力すると共に第1の基準シフトクロックCLK10を第2のシフトクロックCLK2として第2のクロックライン130に出力する。

【0168】

ここで、図16に示すシフトクロック生成回路500により、第1及び第2のシフトクロックCLK1、CLK2に代えて、第1及び第2の基準シフトクロックCLK10、CLK20を基準クロックCPHに基づいて生成される。

【0169】

このように、第1及び第2のクロックライン120、130に出力されるシフトクロックをクロック入替制御信号により入れ替えることができるようにしたので、第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150による階調データの取込開始順序を変更することができる。したがって表示ドライバ30の実装状態に応じて、更に階調データの取込開始の順序を変更させることができる。

【0170】

図26に、図8に示すデータラッチ100がクロック入替回路700を含んで構成された場合の動作タイミングチャートの一例を示す。

【0171】

ここでは、くし歯駆動モードにおいて、第1のシフト方向制御信号SHL1が「H」、第2のシフト方向制御信号SHL2が「L」に設定されている場合のタイミング例を示している。また、クロック入替制御信号が「L」に設定されている場合のタイミング例を示している。したがって、図22と比較すると、第1及び第2のシフトクロックCLK1、CLK2が入れ替えられている。

【0172】

第 1 の双方向シフトレジスタ 1 4 0 では、第 1 のシフトクロック C L K 1 の立ち上がりエッジに同期してシフトスタート信号 S T 1 L をシフトしたシフト出力 S F O 1 ～ S F O 1 6 0 の順に、各シフト出力を出力する。

【 0 1 7 3 】

また第 1 の双方向シフトレジスタ 1 4 0 のシフト動作中に、第 2 の双方向シフトレジスタ 1 5 0 では、第 2 のシフトクロック C L K 2 の立ち上がり同期してシフトスタート信号 S T 2 R をシフトしたシフト出力 S F O 3 2 0 ～ S F O 1 6 1 の順に、各シフト出力を出力する。

【 0 1 7 4 】

第 1 のデータラッチ 1 6 0 は、シフト出力 S F O 1 の立ち下がりで階調データ D A T A 2、シフト出力 S F O 2 の立ち下がりで階調データ D A T A 4、シフト出力 S F O 3 の立ち下がりで階調データ D A T A 6、・・・を取り込む。

【 0 1 7 5 】

一方、第 2 のデータラッチ 1 7 0 では、シフト出力 S F O 3 2 0 の立ち下がり階調データ D A T A 1、シフト出力 S F O 3 1 9 の立ち下がり階調データ D A T A 3、シフト出力 S F O 3 1 8 の立ち下がり階調データ D A T A 5、・・・を取り込む。

【 0 1 7 6 】

これにより、階調データの取込開始タイミングを変更して、図 2 4 (B) に示すようにデータ出力部 O U T 3 2 0 から階調データ D A T A 1 に基づく駆動、データ出力部 O U T 1 から階調データ D A T A 2 に基づく駆動、・・・をそれぞれ行うことができ、図 2 4 (B) に示すような場合でも正しい画像を表示することができるようになる。

【 0 1 7 7 】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形実施が可能である。上述の実施形態では、表示パネルの各画素が T F T を有するアクティブマトリクス方式の液晶パネルを例に説明したが、これに限定されるものではない。パッシブマトリクス方式の液晶パネルにも適用することができる。また液晶パネルに限らず、例えばプラズマディスプレイ

装置にも適用可能である。

【0 1 7 8】

また 1 画素を 3 ドットで構成する場合は、3 本の色成分用データ線を 1 組として、上述した各データ線に置き換えれば、同様に実現することができる。

【0 1 7 9】

また、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の 1 の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態における電気光学装置の構成の概要のブロック図。

【図 2】 本実施形態における画素の構成の模式図。

【図 3】 くし歯配線されない L C D パネルを含む電気光学装置の構成を模式的に示すブロック図。

【図 4】 L C D パネルの短辺側に沿って配置される表示ドライバの例を示す説明図。

【図 5】 くし歯配線された L C D パネルを駆動するためにデータスクランブルの必要性を説明する図。

【図 6】 図 6 (A) は L C D パネルに対する表示ドライバの第 1 の実装状態を示す模式図。図 6 (B) は L C D パネルに対する表示ドライバの第 2 の実装状態を示す模式図。

【図 7】 本実施形態における表示ドライバの構成の概要のブロック図。

【図 8】 図 7 におけるデータラッチの構成の概要を示すブロック図。

【図 9】 第 1 の双方向シフトレジスタの構成例を示す回路図。

【図 1 0】 第 2 の双方向シフトレジスタの構成例を示す回路図。

【図 1 1】 第 1 のシフトスタート信号入替回路の構成例を示す回路図。

【図 1 2】 第 2 のシフトスタート信号入替回路の構成例を示す回路図。

【図 1 3】 シフト方向制御回路の構成例を示す回路図。

【図 1 4】 図 1 3 に示すシフト方向制御回路の真理値表を示す図。

【図 1 5】 図 1 5 (A) ~ (D) は、シフト方向制御回路により設定され

る第1及び第2の双方向シフトレジスタのシフト方向の模式図。

【図16】 本実施形態におけるシフトクロック生成回路の構成図。

【図17】 シフトクロック生成回路による第1及び第2の基準シフトクロックの生成タイミングの一例を示すタイミング図。

【図18】 シフトクロック生成回路の構成例を示す回路図。

【図19】 図16のシフトクロック生成回路の動作例のタイミング図。

【図20】 通常駆動モードにおける表示ドライバのデータラッチの動作の一例を示すタイミング図。

【図21】 通常駆動モードにおける表示ドライバのデータラッチの動作の他の例を示すタイミング図。

【図22】 くし歯駆動モードにおける表示ドライバのデータラッチの動作の一例を示すタイミング図。

【図23】 くし歯駆動モードにおける表示ドライバのデータラッチの動作の他の例を示すタイミング図。

【図24】 図24（A）はLCDパネルに対する表示ドライバの第3の実装状態を示す模式図。図24（B）はLCDパネルに対する表示ドライバの第4の実装状態を示す模式図。

【図25】 クロック入替回路の構成例を示す回路図。

【図26】 クロック入替回路を含むデータラッチの動作の一例を示すタイミング図。

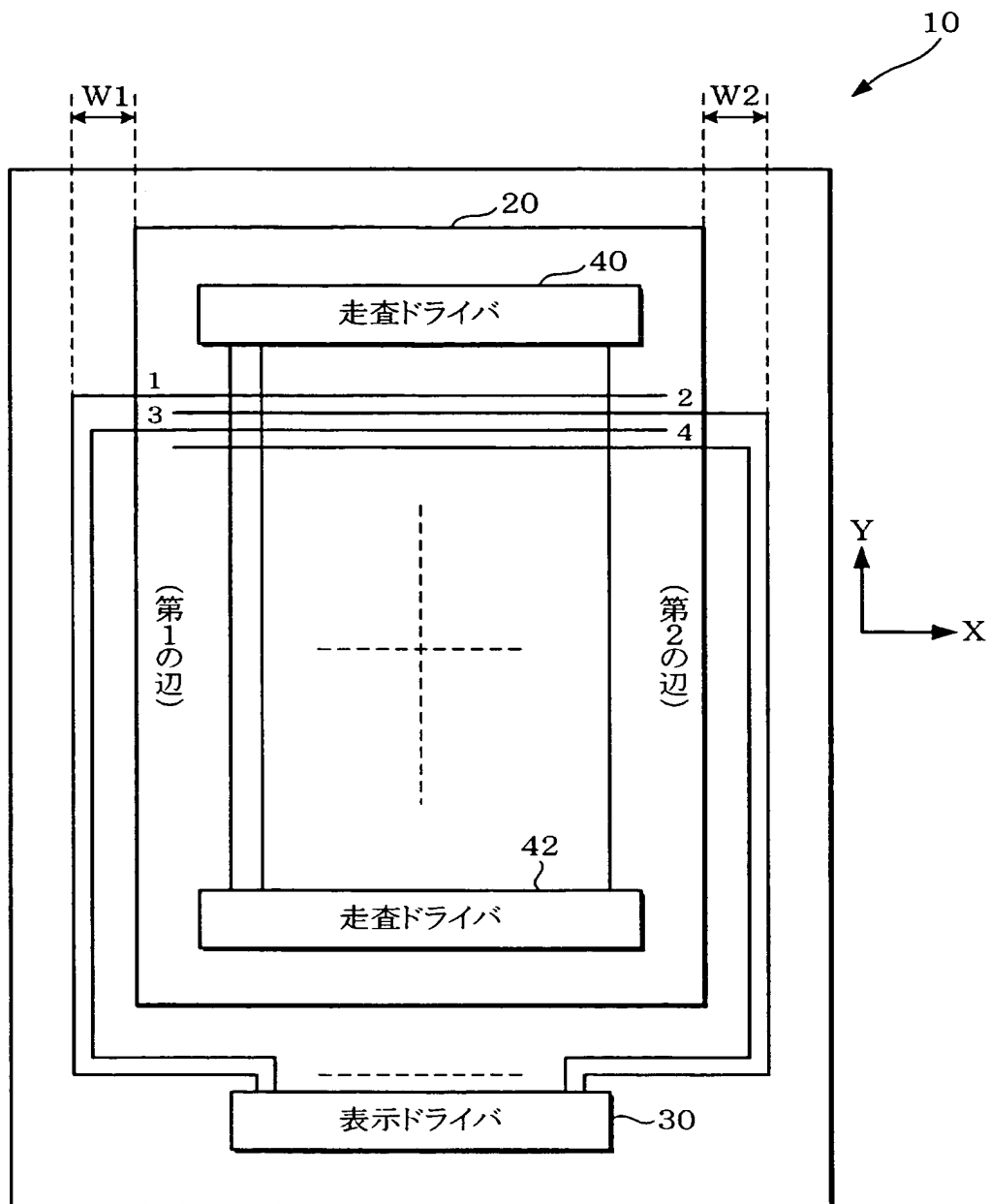
【符号の説明】

30 表示ドライバ、100 データラッチ、110 階調バス、
120 第1のクロックライン、130 第2のクロックライン、
140 第1の双方向シフトレジスタ、150 第2の双方向シフトレジスタ、
160 第1のデータラッチ、170 第2のデータラッチ、
180 第1のシフトスタート信号切替回路、
190 第2のシフトスタート信号切替回路、
192 駆動モード設定レジスタ、194 シフト方向設定レジスタ、
196 シフト方向制御回路、200 ラインラッチ、300 DAC、

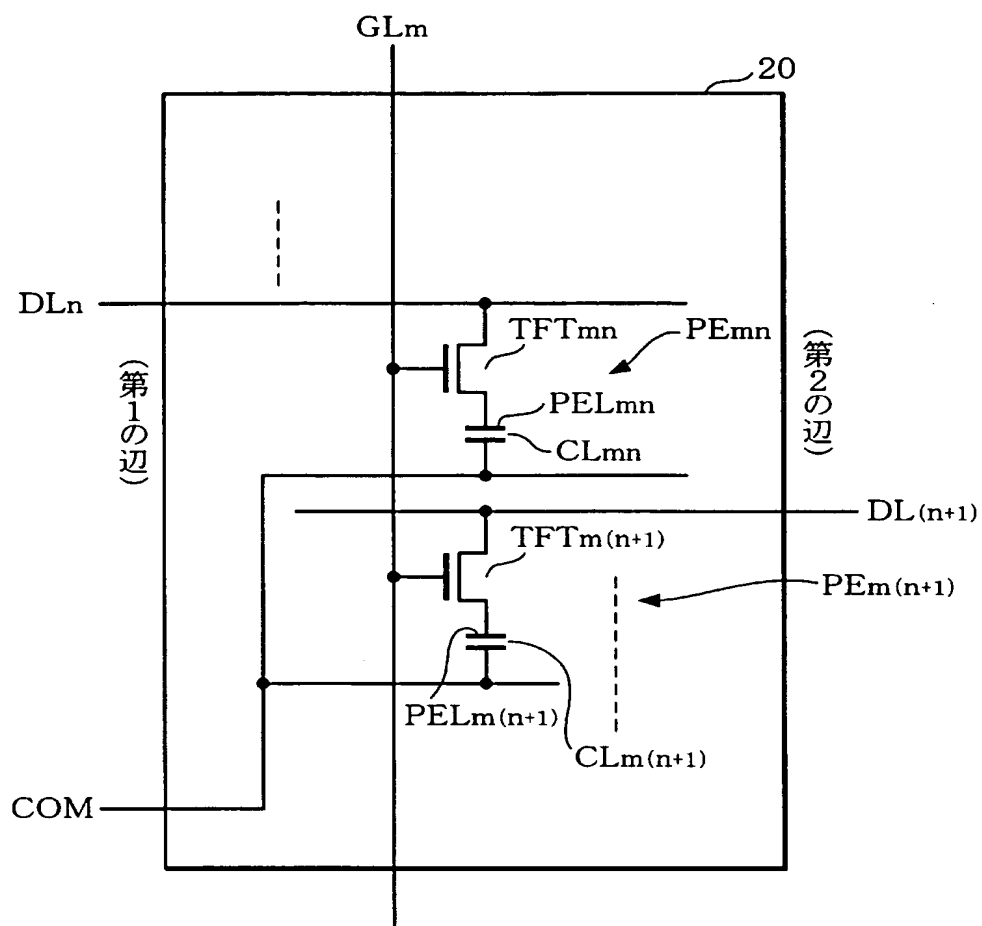
4 0 0 データ線駆動回路

【書類名】 図面

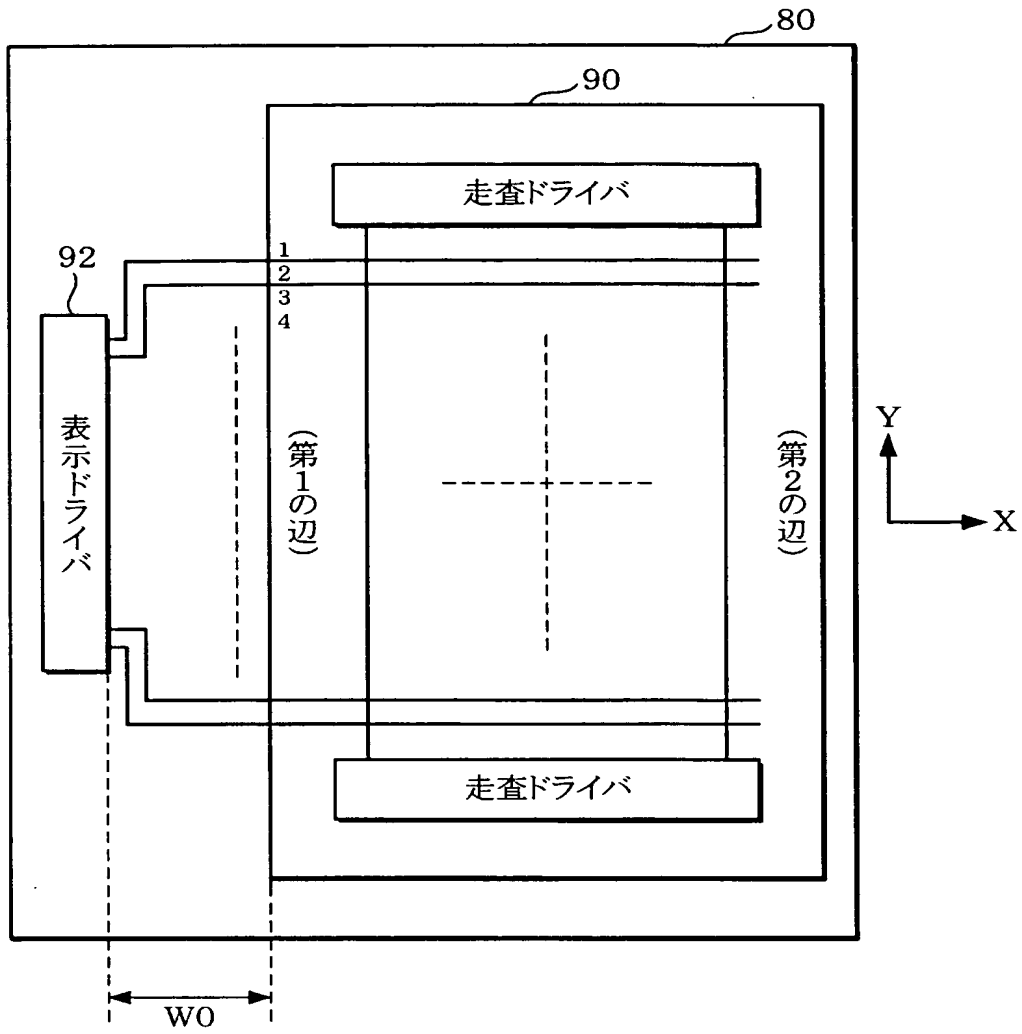
【図 1】



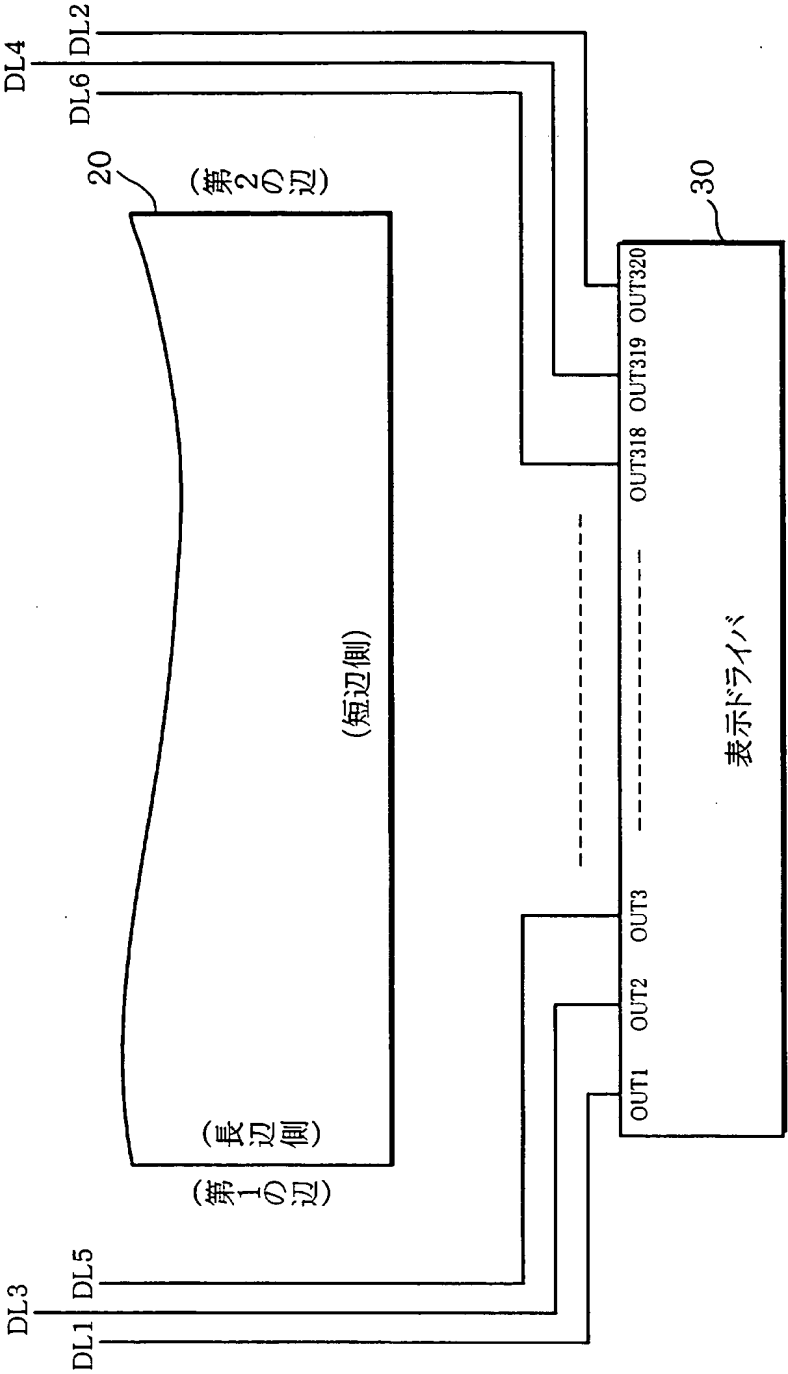
【図 2】



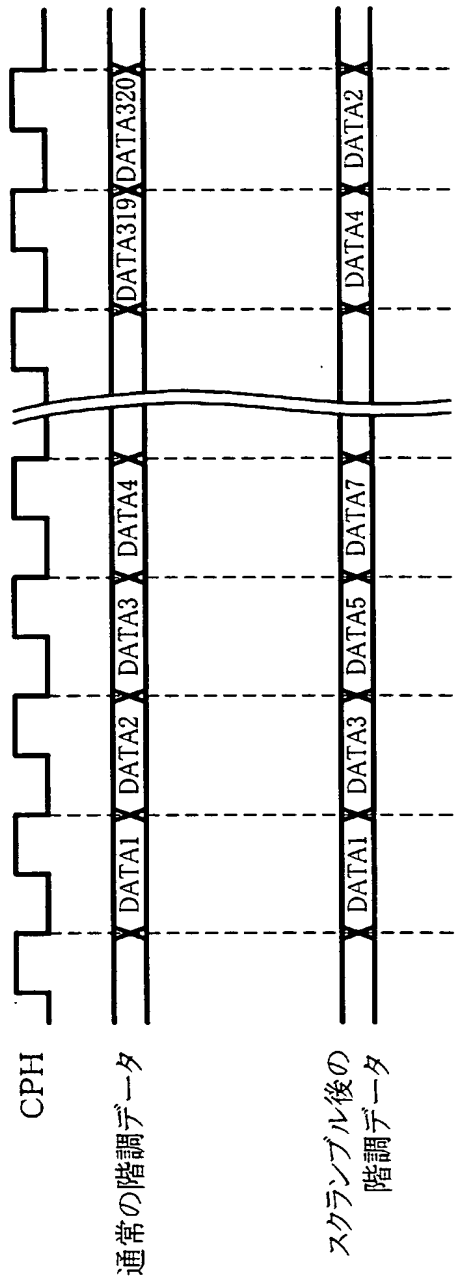
【図 3】



【図 4】

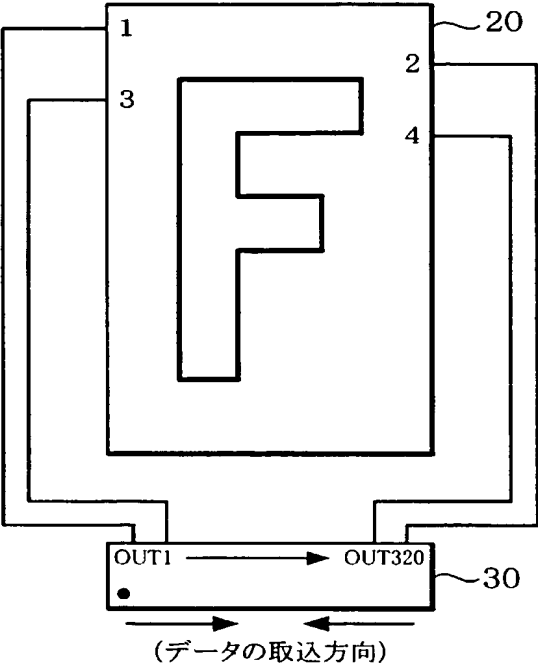


【図 5】

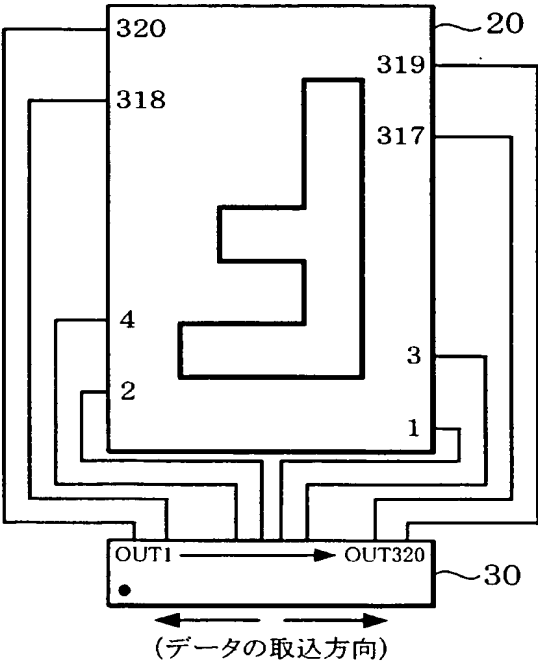


【図 6】

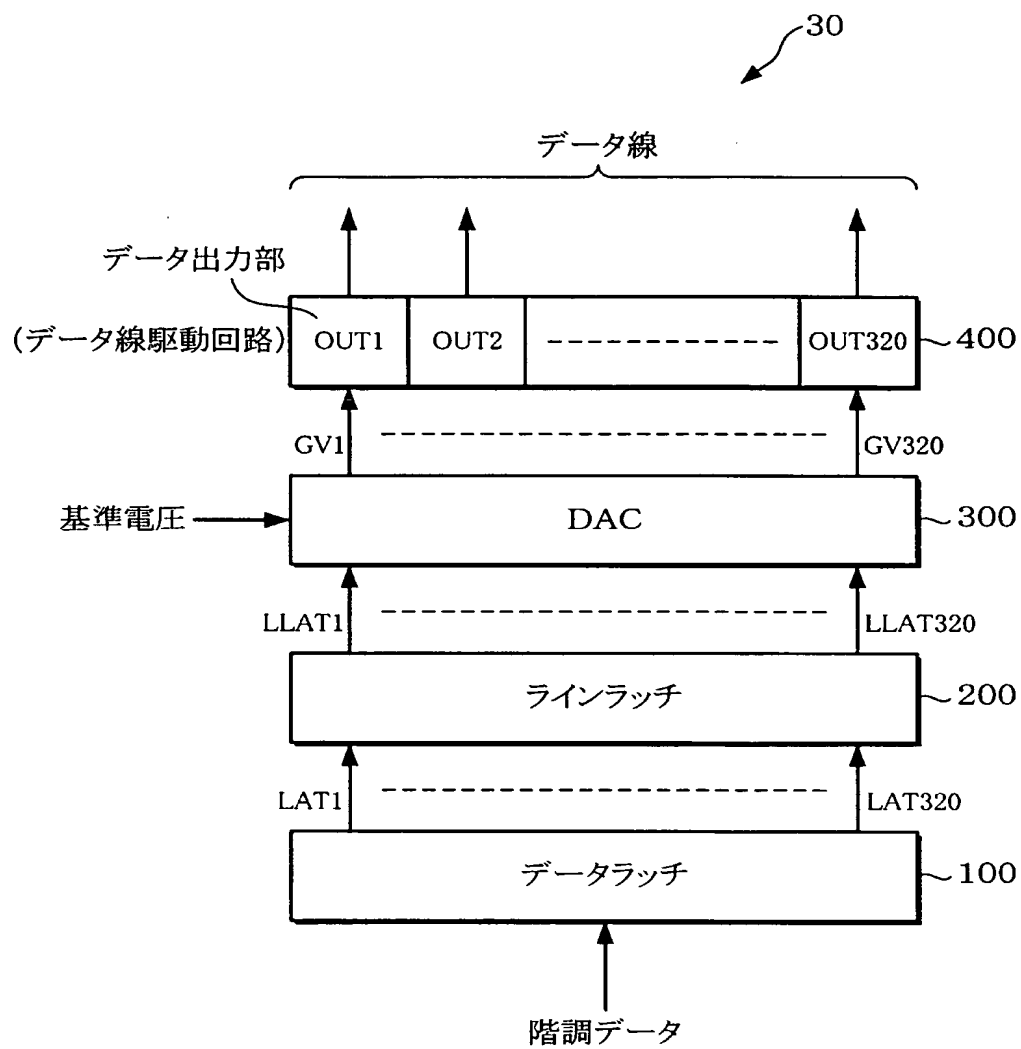
(A)



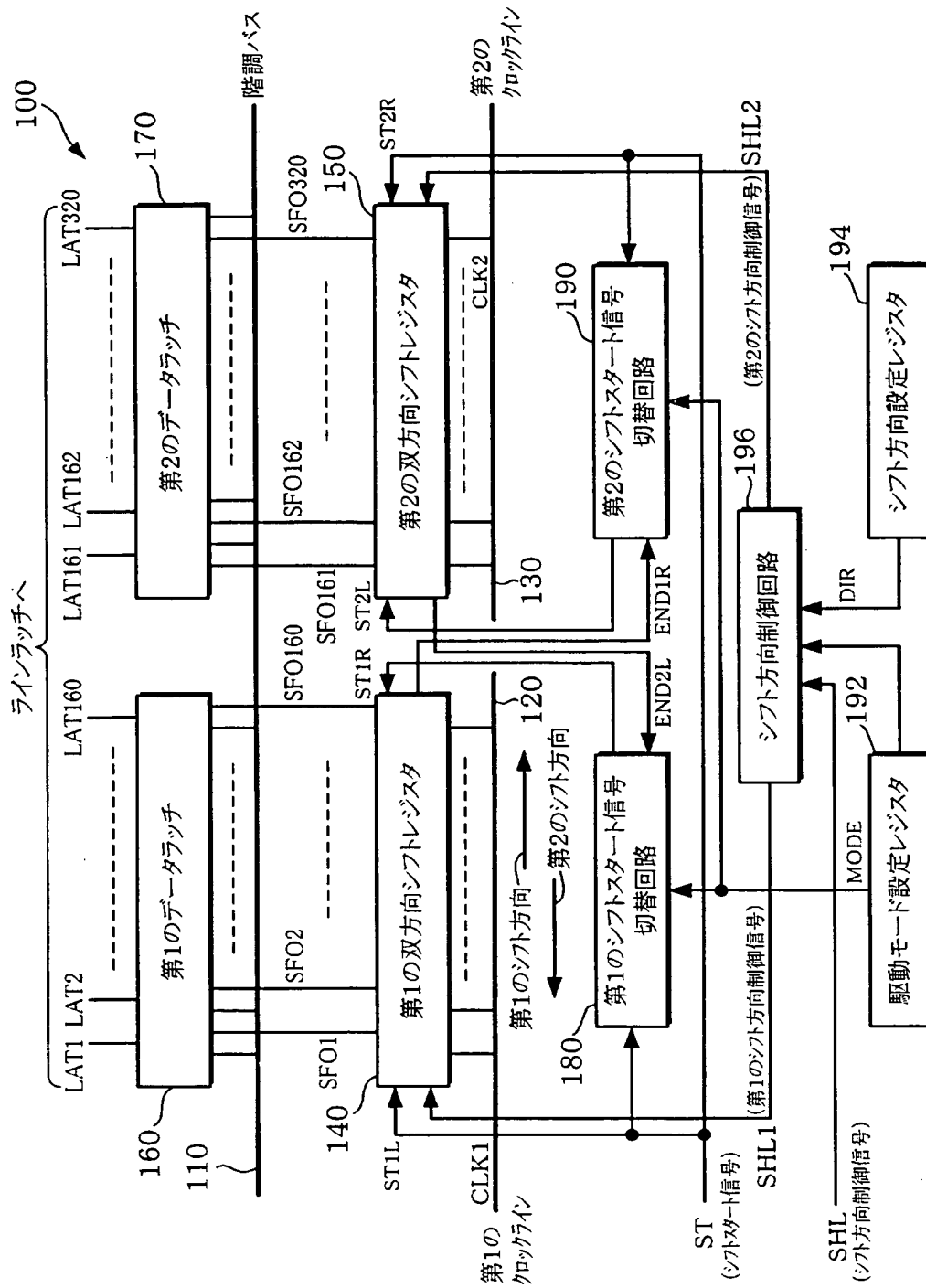
(B)



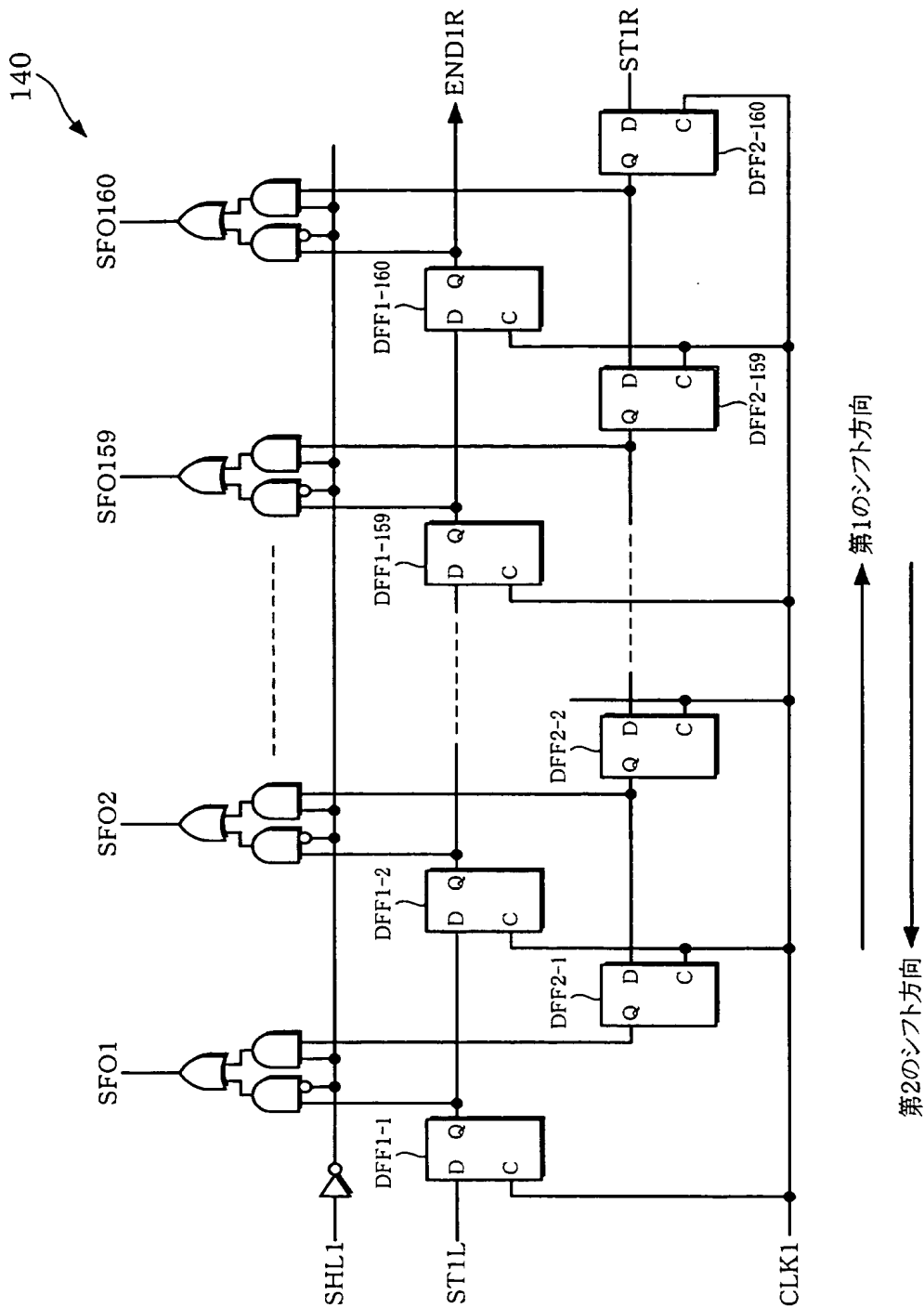
【図 7】



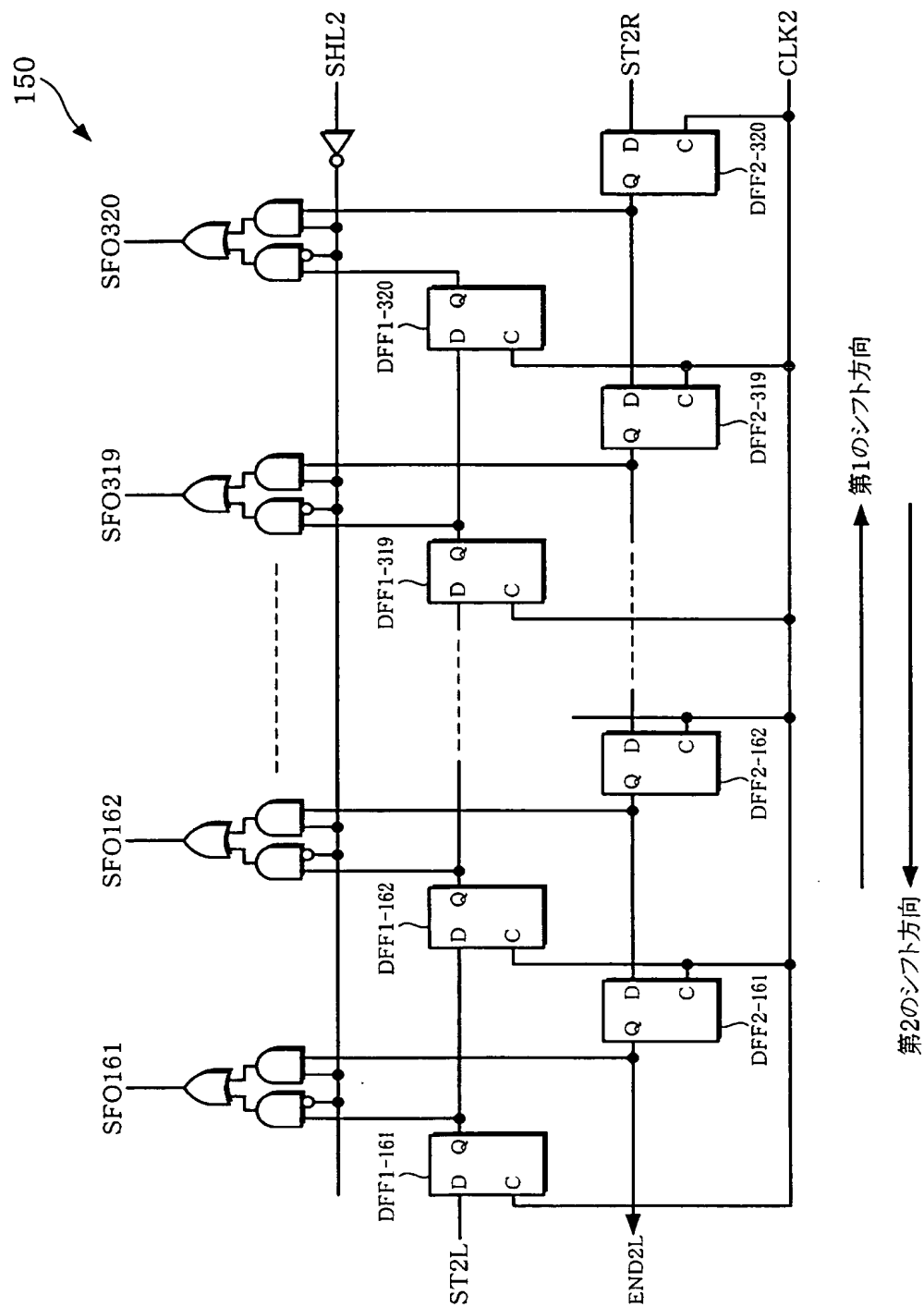
【図 8】



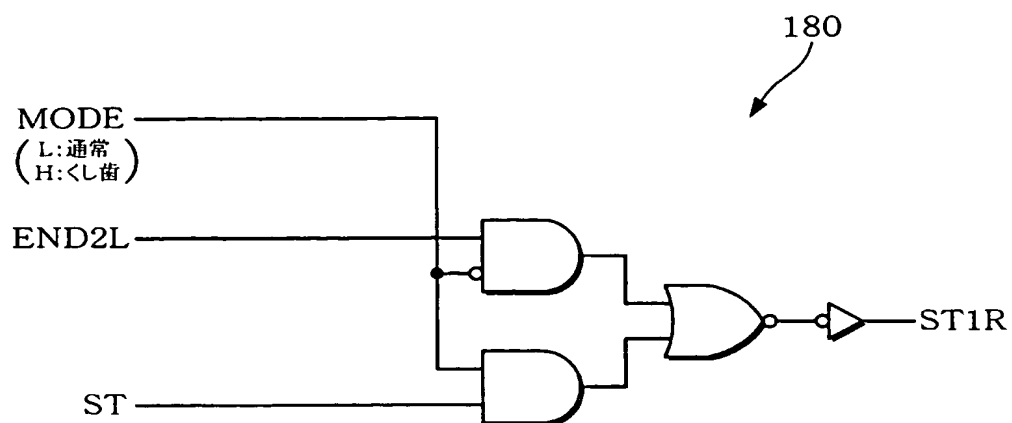
【図 9】



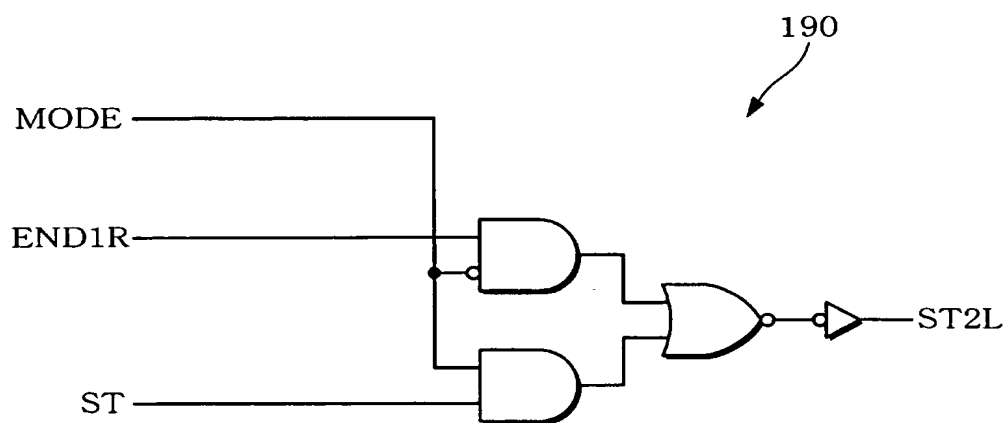
【図 10】



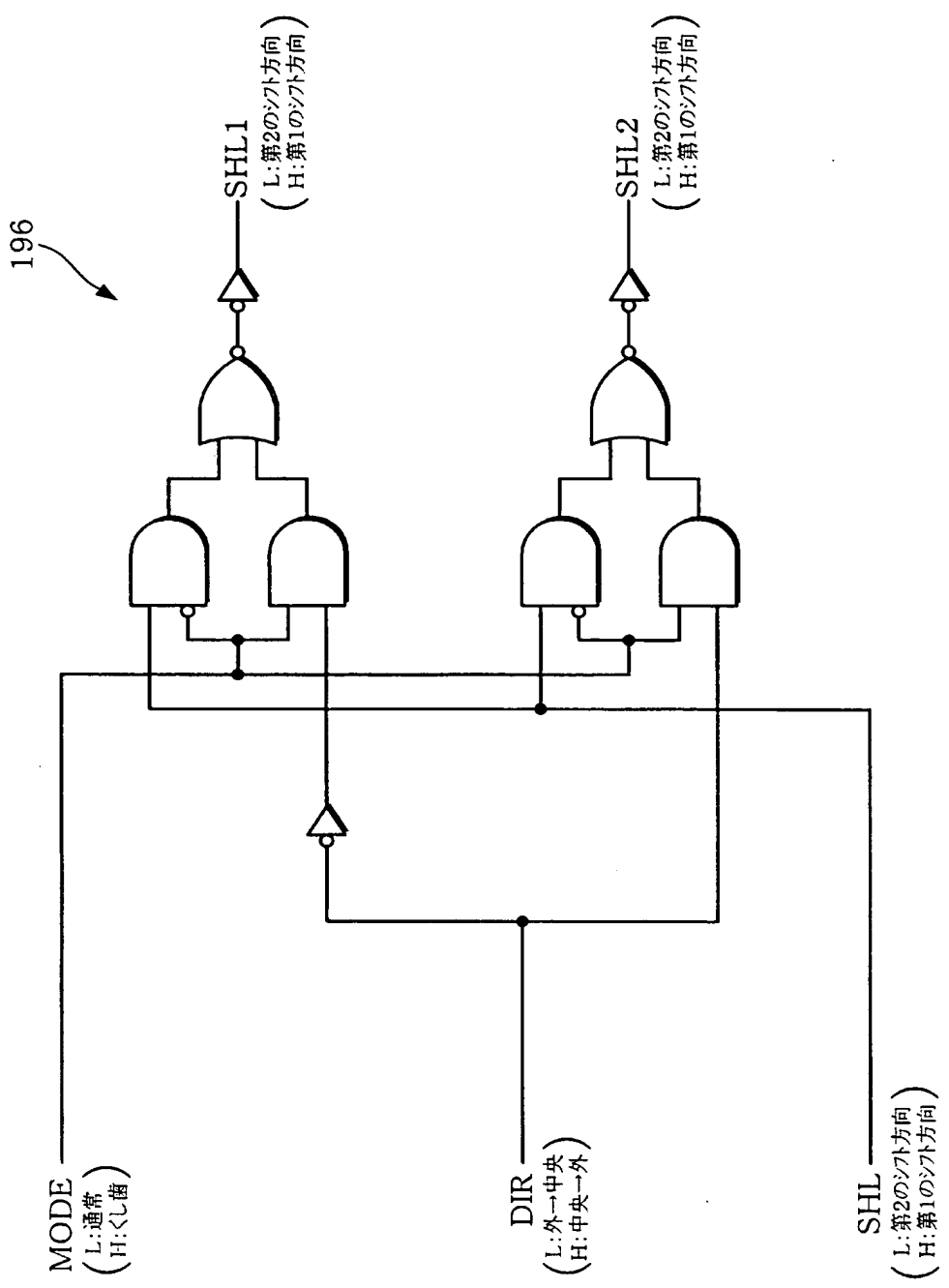
【図 11】



【図 12】



【図 13】

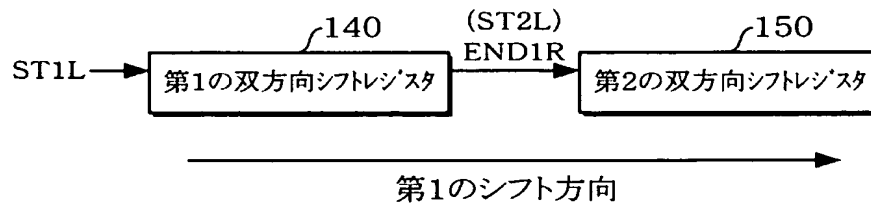


【図 1 4】

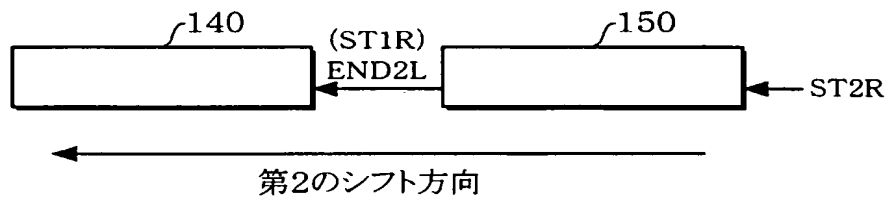
MODE	DIR	SHL	SHL1	SHL2	動作
L (通常)	*	L	L	L	
		H	H	H	
H (くし歯)	L (外→中央)	*	H	L	
	H (中央→外)	*	L	H	

【図 15】

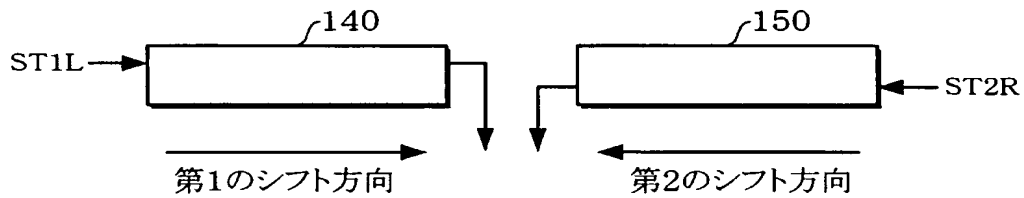
(A) 通常駆動モード(MODE=L), SHL=L



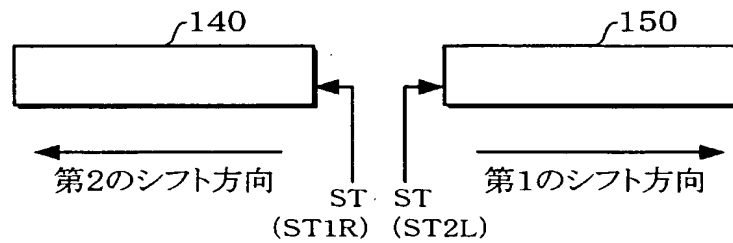
(B) 通常駆動モード(MODE=L), SHL=H



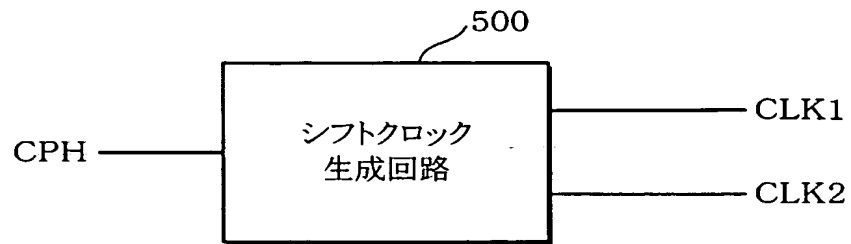
(C) くし歯駆動モード(MODE=H), DIR=L



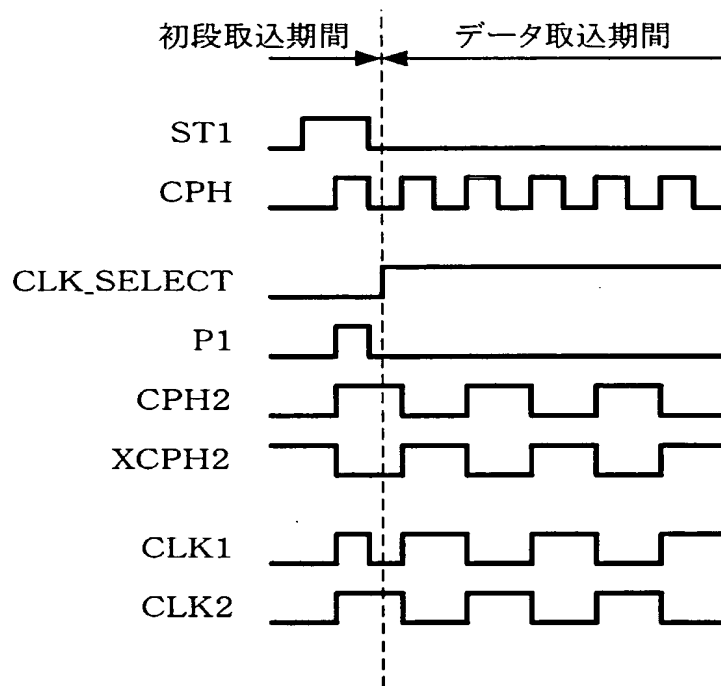
(D) くし歯駆動モード(MODE=H), DIR=H



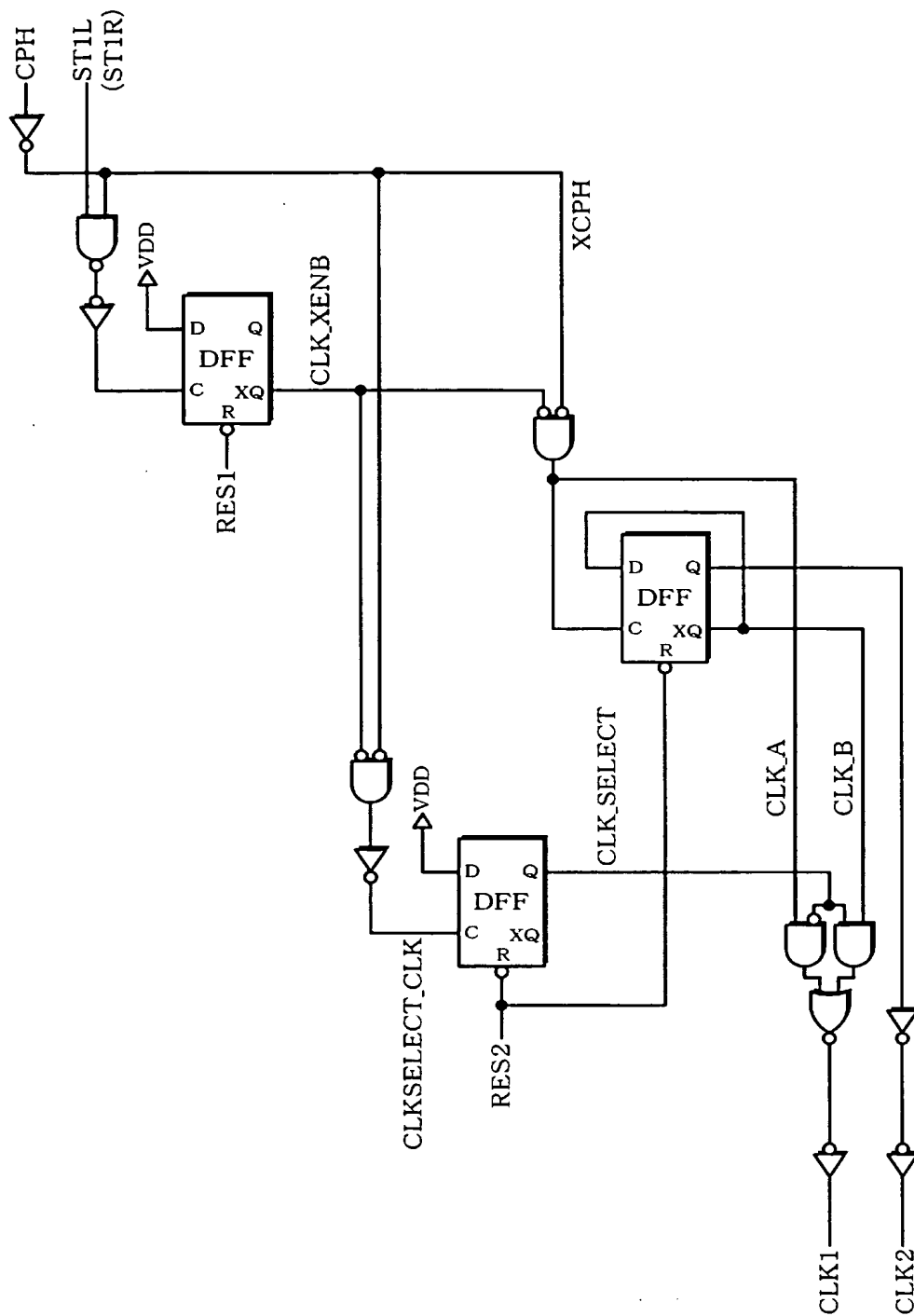
【図 16】



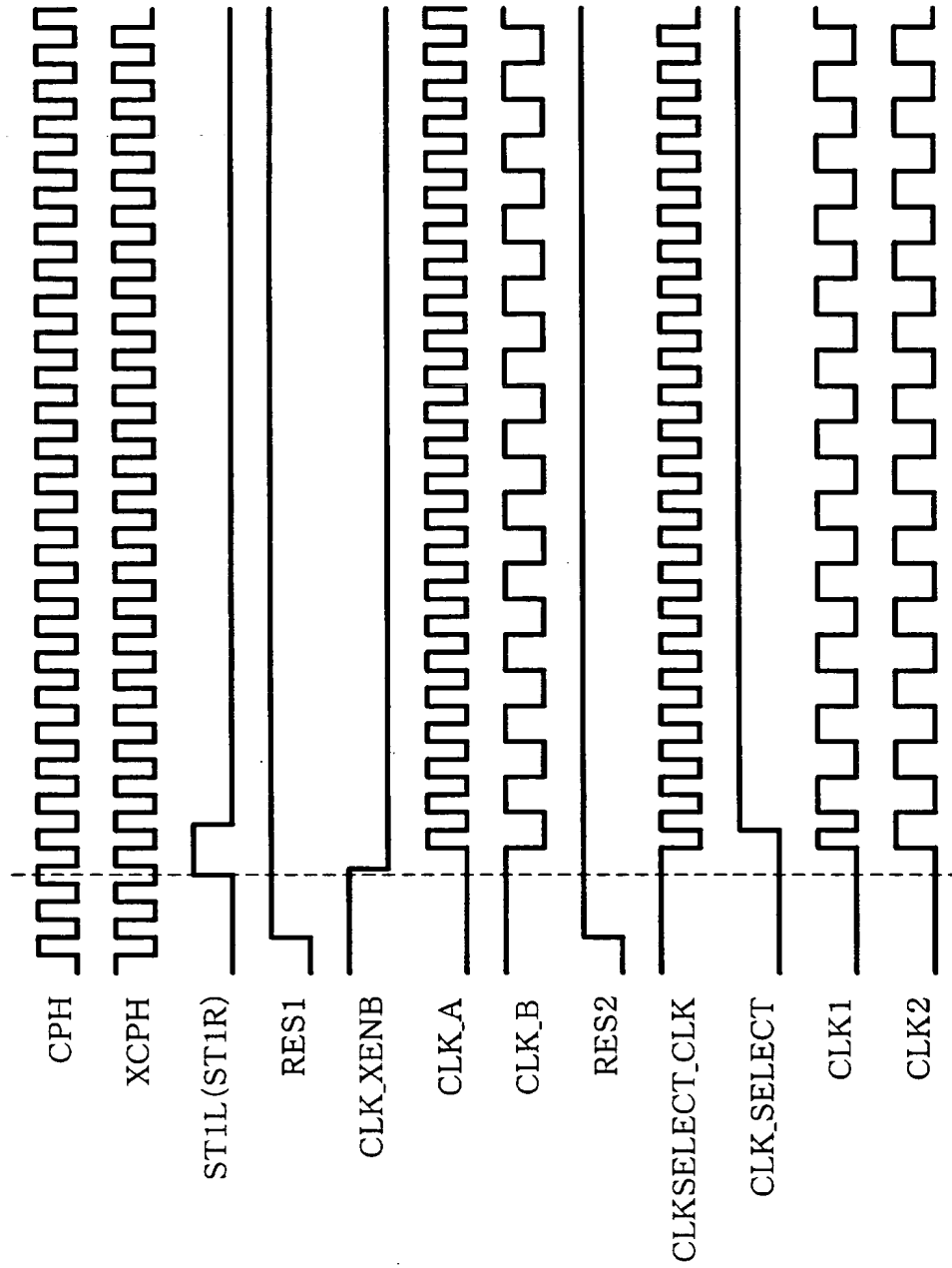
【図 17】



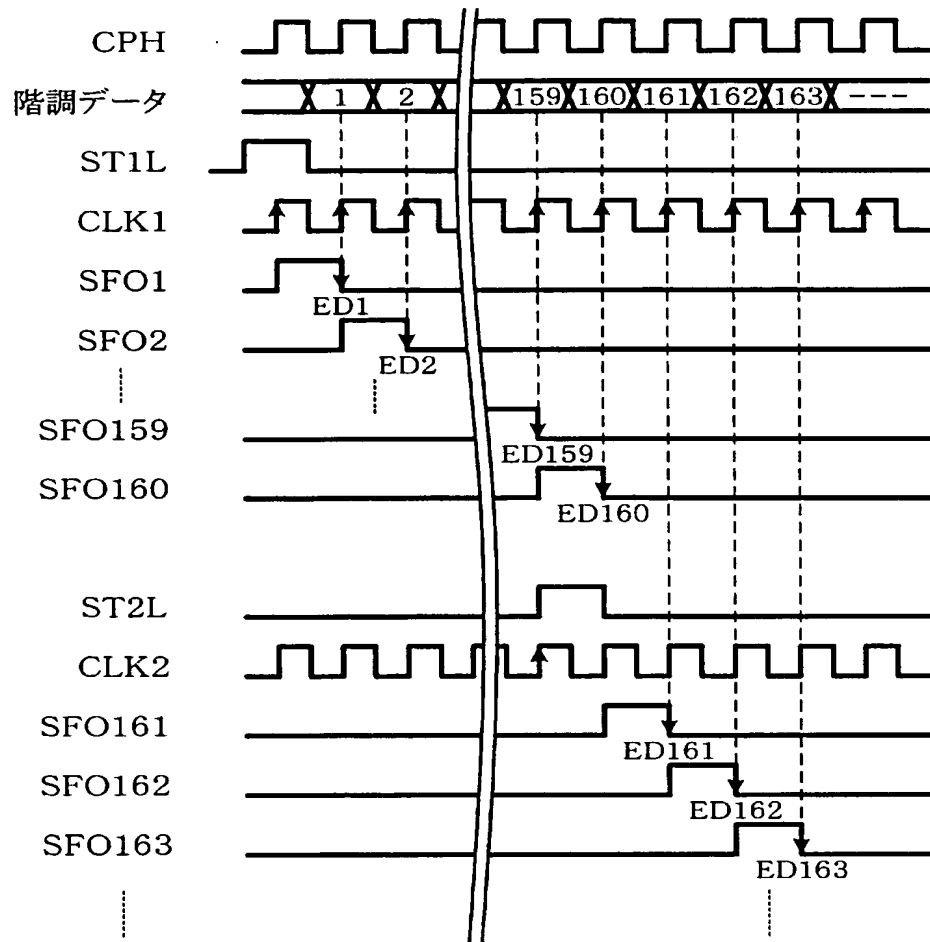
【図 18】



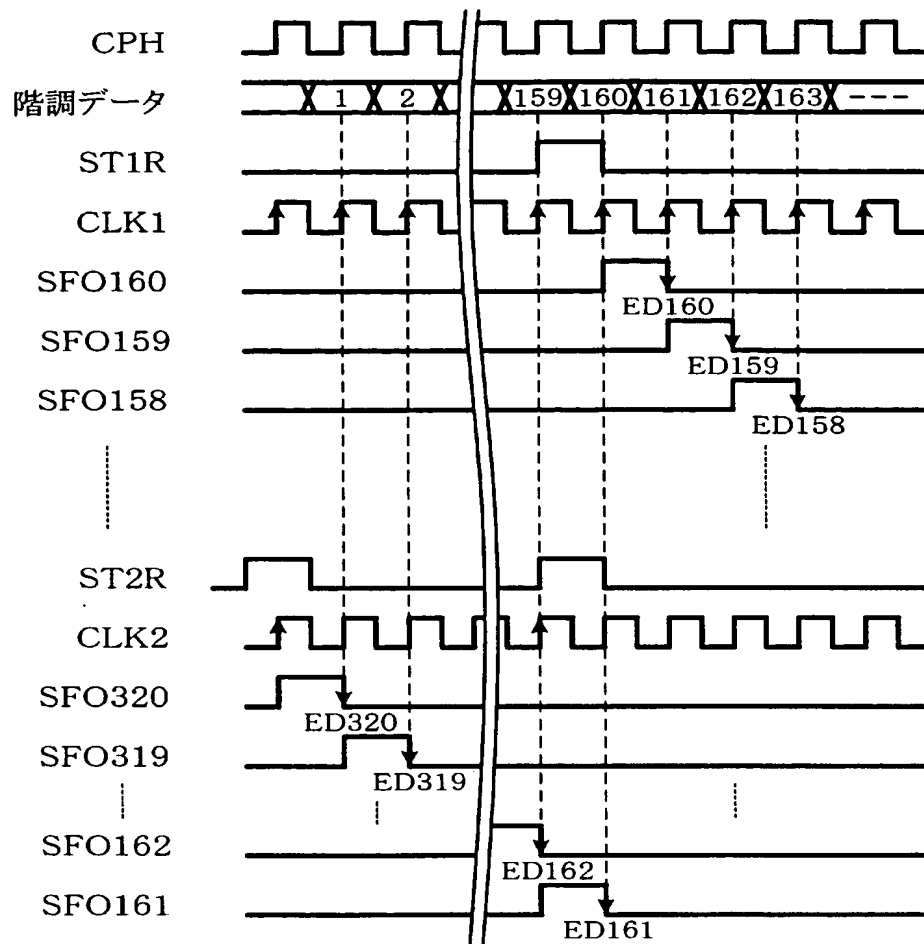
【図 19】



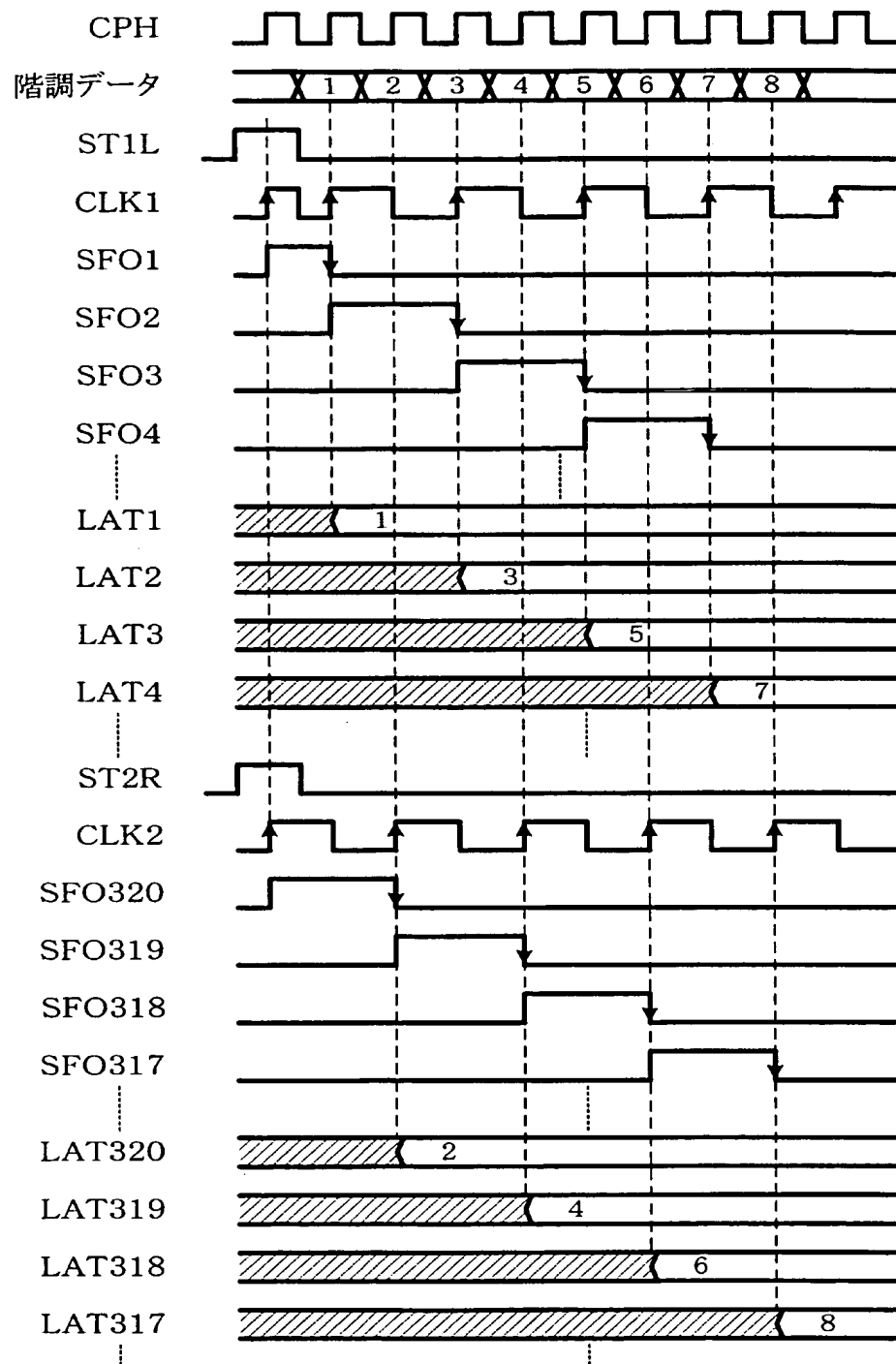
【図 20】



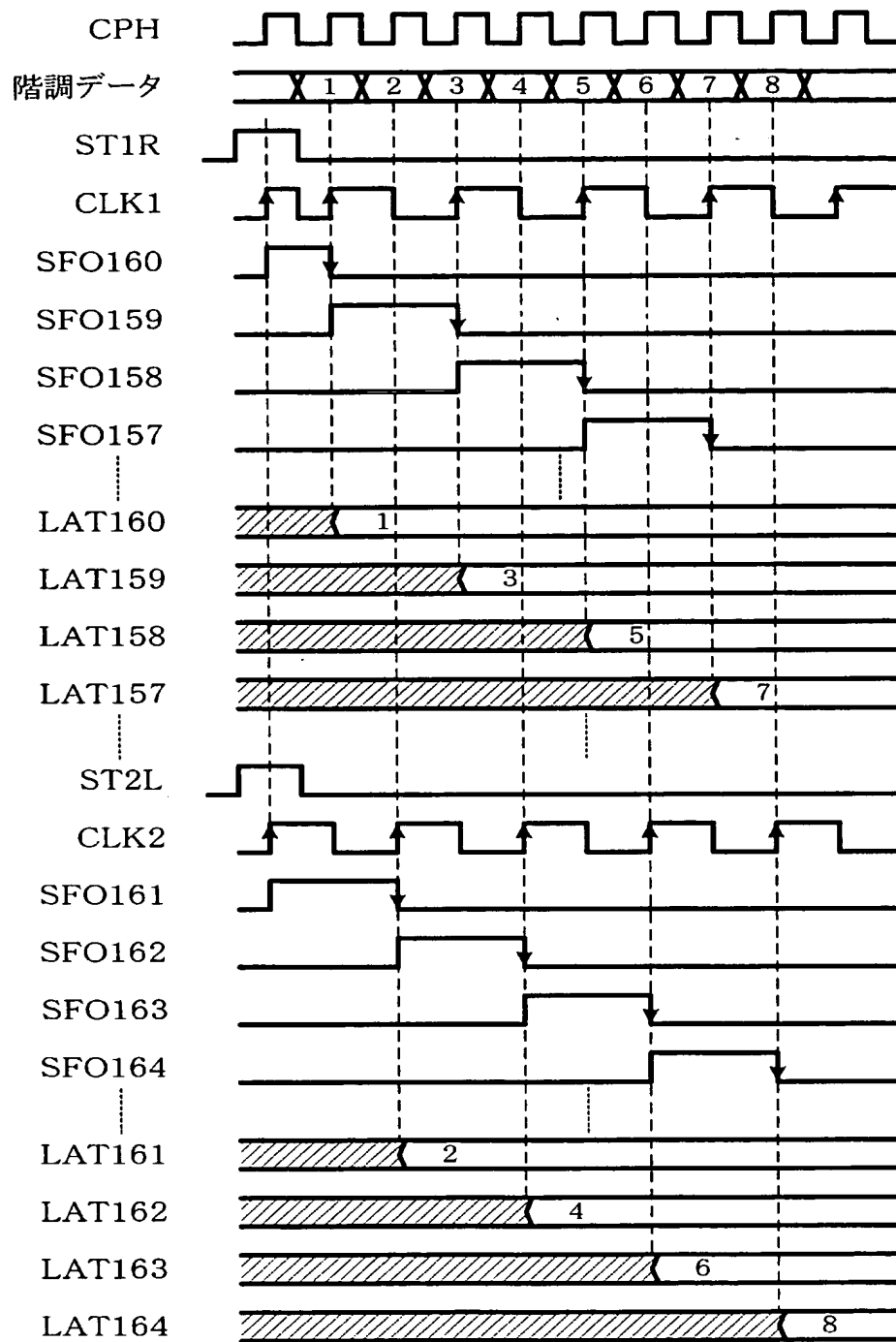
【図 21】



【図 22】

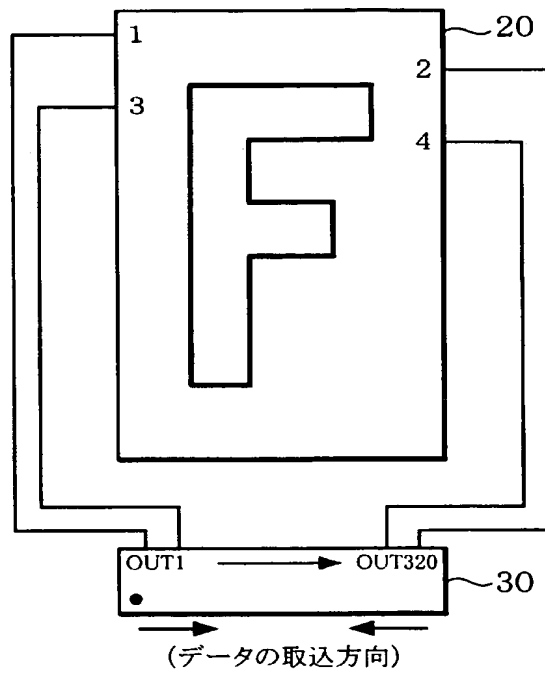


【図 23】

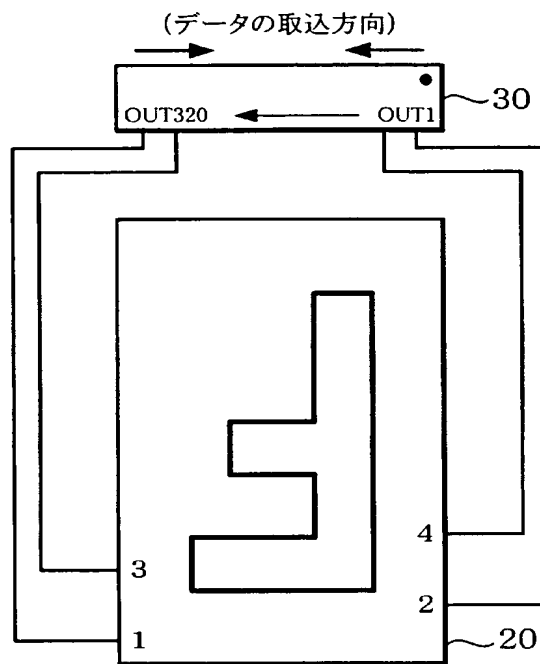


【図 24】

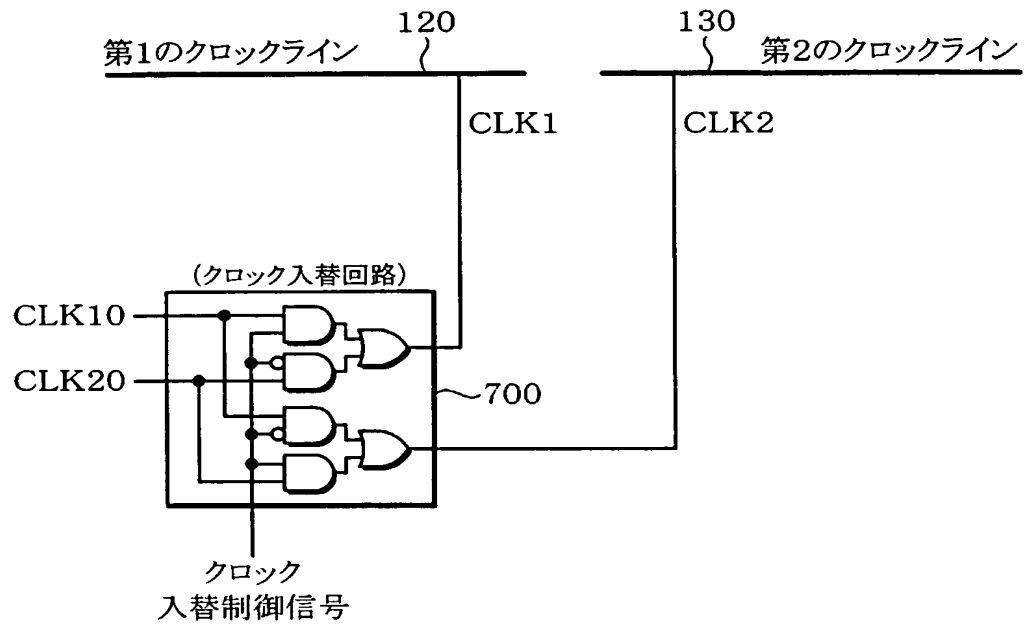
(A)



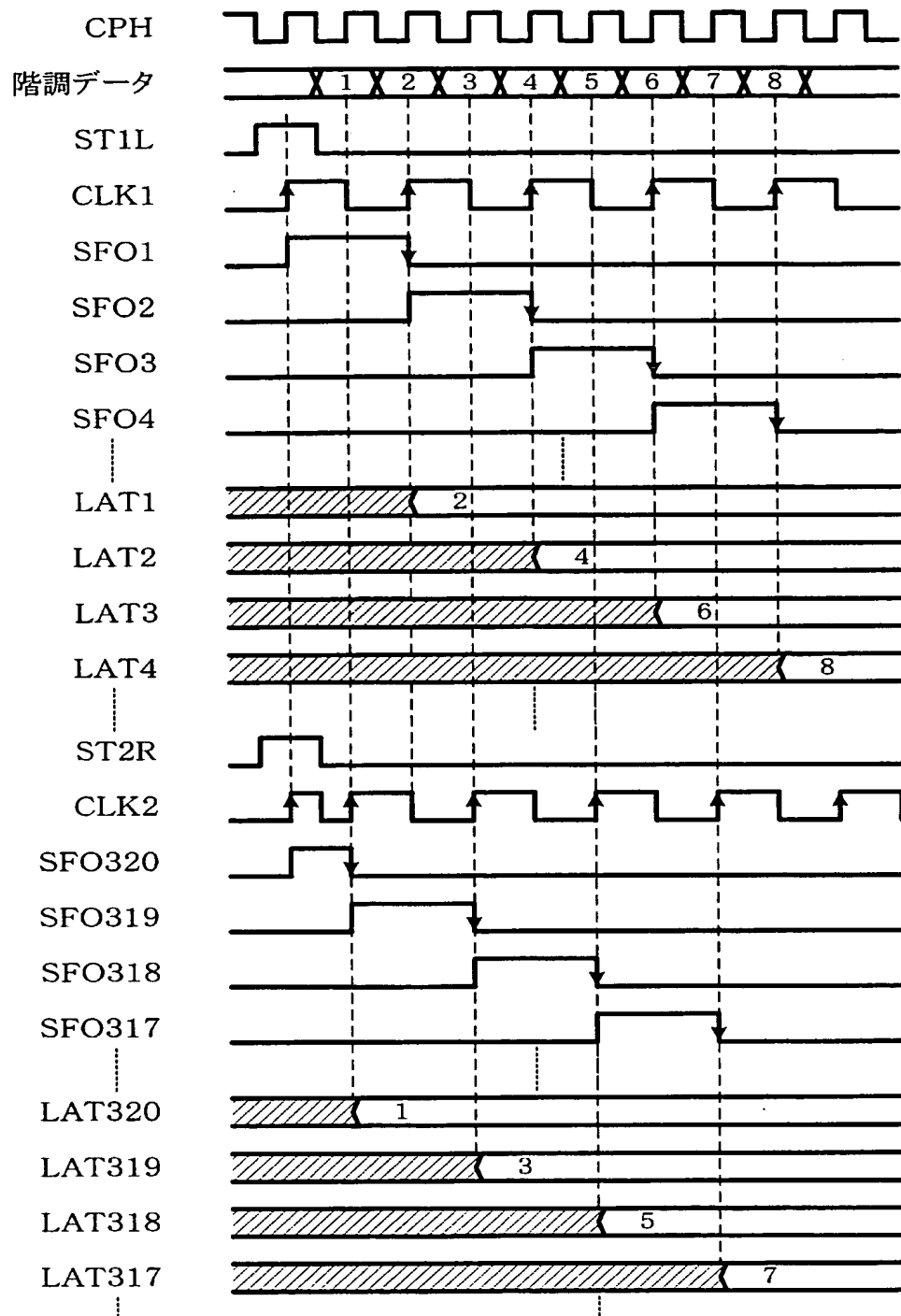
(B)



【図 25】



【図 26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 くし歯配線された表示パネル及び通常の表示パネルにも適用可能で、表示させる画像の向きに対応して該表示パネルを駆動することができる表示ドライバ及び電気光学装置を提供する。

【解決手段】 データ線を駆動する表示ドライバで、くし歯駆動を実現する。表示ドライバ30は、データ線の並び順に対応して階調データが供給される階調バス110と、第1、第2のシフト方向制御信号に基づきそれぞれシフト方向が決められたシフト出力を出力する第1及び第2の双方向シフトレジスタ140、150と、シフト出力に基づき階調データをラッチする第1及び第2のデータラッチ160、170と、ラッチデータに基づき駆動するデータ線駆動回路とを含む。第1及び第2のシフトスタート信号切替回路180、190は、駆動モード設定レジスタ192の設定内容に応じて、第1及び第2のシフト方向制御信号を出力する。

【選択図】 図8

特願 2 0 0 3 - 0 6 6 9 6 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社